

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
17. April 2003 (17.04.2003)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 03/031155 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: **B29C 47/90**

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE02/02949

(22) Internationales Anmeldedatum:
10. August 2002 (10.08.2002)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
101 48 294.9 29. September 2001 (29.09.2001) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): UNICOR GMBH RAHN PLASTMASCHINEN [DE/DE]; Industriestrasse 56, 97432 Hassfurt (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): NEUBAUER, Gerhard [DE/DE]; Römershofen Nr. 40, 97486 Königsberg (DE). KAUFMANN, Klaus [DE/DE]; Desselbachstrasse 2, 97437 Hassfurt (DE).

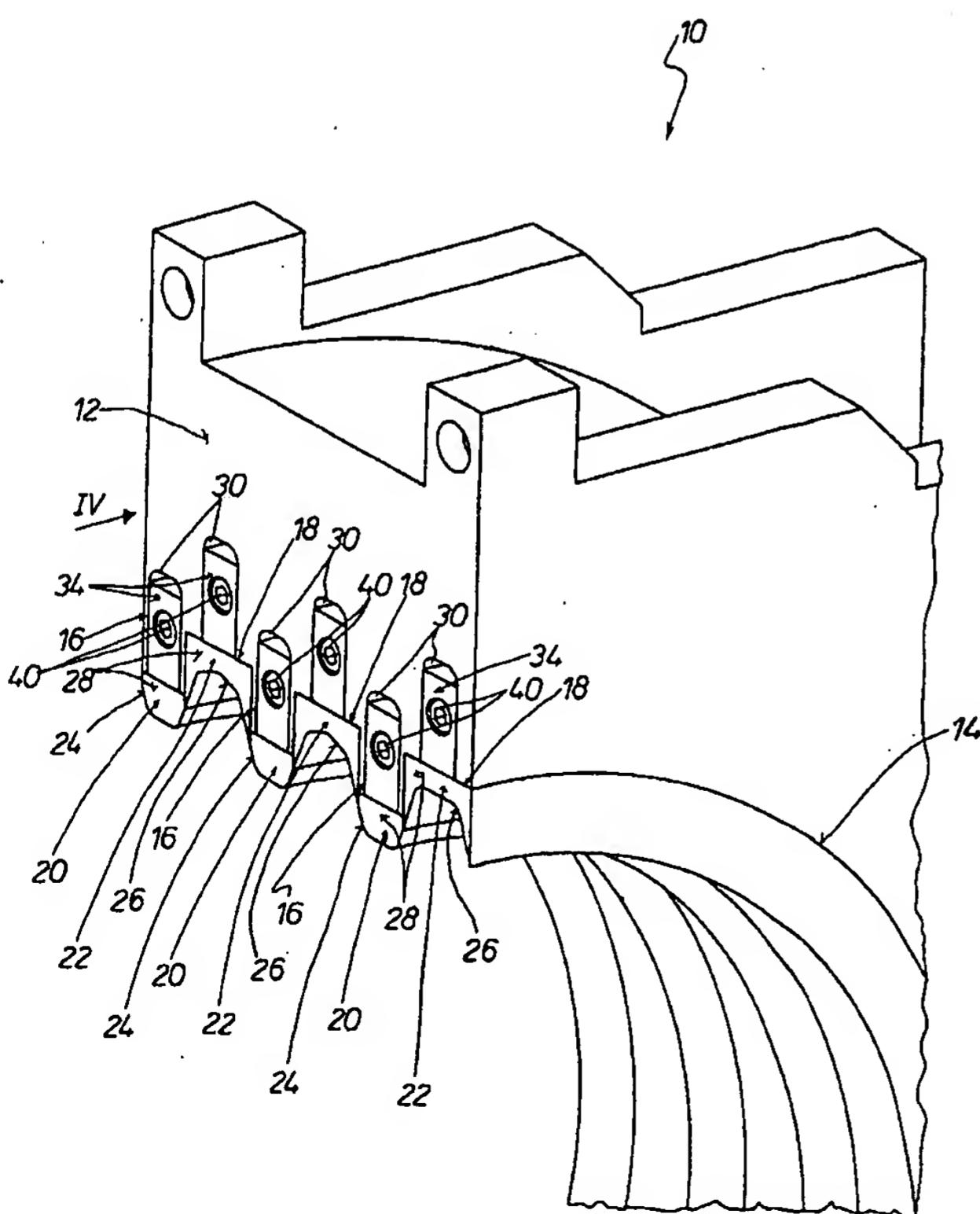
(74) Anwalt: KÖHLER, Walter; Louis, Pöhlau, Lohrentz & Segeth, Postfach 30 55, 90014 Nürnberg (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (national): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: MOBILE IMPRESSION HALF-MOULD FOR A CORRUGATOR FOR MAKING PIPES WITH TRANSVERSE RIBS

(54) Bezeichnung: FORMBACKENHÄLFTE FÜR EINEN CORRUGATOR ZUM HERSTELLEN VON QUERRIPPENROHREN



(57) Abstract: The invention concerns a mobile impression half-mould (10) for a corrugator for making pipes with transverse ribs. Said half-mould (10) comprises two sides (12) located spaced apart from each other and a semi-cylindrical base surface (14) linking the two sides (12). Directly mounted forming elements (20, 22; 52, 54; 60, 66; 68, 70) bent in the shape of a semicircle which define the outer surface of the pipe with transverse ribs are removably fixed on the base surface (14). Said directly mounted forming elements bent in the shape of a semicircle are removably fixed with fixing elements (34) on the half-mould (10).

(57) Zusammenfassung: Es wird eine Formbackenhälfte (10) für einen Corrugator zum Herstellen von Querrippenrohren beschrieben. Die Formbackenhälfte (10) weist zwei voneinander beanstandete Stirnflächen (12) und eine die beiden Stirnflächen (12) verbindende halbzylinderartige Grundfläche ((14) auf, an der halbkreisbogenförmige Einsatz-Formelemente (20, 22; 52, 54; 60, 66; 68, 70) loslösbar angebracht sind, die die Außenoberfläche des Querrippenrohres bestimmen. Die halbkreisbogenförmigen Einsatz-Formelemente sind mit Hilfe von Fixierelementen (34) an der Formbackenhälfte (10) lösbar fixiert.

WO 03/031155 A1



SI, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ,
VN, YU, ZA, ZM, ZW.

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

- (84) **Bestimmungsstaaten (regional):** ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, SK, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

Formbackenhälfte für einen Corrugator zum Herstellen von Querrippenrohren

- 10 Die Erfindung betrifft eine Formbackenhälfte für einen Corrugator zum Herstellen von Querrippenrohren, wie sie beispielsweise als Installationsrohre zur Anwendung gelangen.

Die DE 200 09 030 U1 offenbart eine Formbackenhälfte für einen Corrugator zum Herstellen von Querrippenrohren, wobei die Formbackenhälfte zwei voneinander beabstandete, in einer gemeinsamen Ebene angeordnete Stirnflächen und eine die beiden Stirnflächen verbindende halbzylinderartige Grundfläche aufweist. Die halbzylinderartige Grundfläche der Formbackenhälfte ist mit sich in axialer Richtung abwechselnden Kämmen und Mulden bzw. Rinnen ausgebildet. An den Kämmen und in den Rinnen sind halbkreisbogenförmige Einsatz-Formelemente loslösbar angebracht, die jeweils zwei sich diametral gegenüberliegende Formelement-Stirnflächen aufweisen, die mit den Stirnflächen der Formbackenhälften plan fluchten, wenn sie genau richtig angeordnet werden. Bei dieser bekannten Formbackenhälfte sind die halbkreisbogenförmigen Einsatz-Formelemente in ihrer Umfangsrichtung beweglich geführt, so daß sie aus der jeweiligen Stirnfläche der Formbackenhälfte in unerwünschter Weise vorstehen können.

Die EP 0 544 680 B1 offenbart eine Vorrichtung, d.h. einen Corrugator zur Extrusion von Rohren aus thermoplastischem Material mit glatten Innen- und Außenwandungen, die frei von jeglichen vorstehenden Rippen sind, deren Höhe größer ist als die Stärke des Rohres. Diese Vorrichtung weist Formblöcke auf, die einen vorwärtswandernden Formtunnel zur Formung des Rohres auf. Der Formtunnel weist ein stromaufwärts liegendes Ende und ein stromabwärtsliegendes Ende und einen sich zwischen diesen Enden erstreckenden zylindrischen Tunnellängskanal auf. Die Formblöcke dieser bekannten Vorrichtung werden durch zusammenwirkende Formblockteile gebildet, die am stromaufwärtsliegenden Ende des Formtunnels schließen, um einen

5 geschlossenen Formblock mit einer Formblockbohrung auszubilden, die einen Teil
des Tunnellängskanals bildet. Die Formblockteile öffnen sich am stromabwärts
liegenden Ende des Formtunnels, um das innerhalb des Formlängskanals
geformte Rohr freizugeben. Die zylindrischen Bohrungswandungen der
10 Formblöcke und damit die Wandung der Tunnelbohrung sind zur Unterstützung
des Transportes des geformten Rohres mit flachen Wellungen versehen. Die Tiefe
der Wellungen ist klein im Vergleich zur Stärke des Rohres und die Weite
derselben ist größer als die Tiefe. Die Wellungen weisen abwechselnd flache
Nuten und Rücken auf, wobei die Weite der Nuten mindestens so groß ist wie die
15 der Rücken. Die Nuten und die Rücken weisen ein rechteckiges Querschnittsprofil
auf. Die Ecken der Nuten und Rücken können abgerundet sein oder eine
krummlinige Kontur aufweisen.

Ein Corrugator zur Herstellung von Rohren, insbesondere von Well- d.h.
Querrippenrohren, mit wenigstens zwei Folgen von umlaufenden Formbacken, die
20 entlang eines vorgegebenen Abschnittes einen Formkanal bilden, ist aus der DE
199 14 974 A1 bekannt. Die Formbacken-Folgen sind in zugehörigen
Umlaufführungen geführt. Es ist wenigstens ein Wechselseitformbacken mit einer
anderen Rohrformausprägung vorgesehen, wobei wenigstens eine
Wechseinrichtung entlang wenigstens einer der Umlaufführungen vorgesehen
25 ist.

Die EP 0 435 446 A2 beschreibt Formbackenhälften für einen Corrugator zur
Herstellung von Querrippenrohren mit einer Vielzahl von Subblöcken, die
miteinander fest verbunden sind. Jeder Subblock weist eine bogenförmige
30 Formfläche auf, die nicht mehr als eine Wellenlänge aus Rippen und Rillen besitzt.
Jeder Subblock weist außerdem zwei in Längsrichtung voneinander beabstandete
Endflächen auf. An einer Endfläche jedes Subblockes ist ein Vakuumkanal
vorgesehen. Im zusammengebauten Zustand der Subblöcke bilden die
Vakuumkanäle zu Formrinnen Vakuumdurchgänge, die mit einer externen
35 Vakuumquelle strömungstechnisch verbindbar sind.

Die US-A 3 784 346 und die US-A 3 864 446 offenbaren Corrugatoren bzw.
Formbackenhälften für Corrugatoren, wobei die jeweilige Formbackenhälfte zwei

5 voneinander beabstandete, in einer gemeinsamen Ebene angeordnete Stirnflächen und eine die beiden Stirnflächen verbindende halbzylinderartige Grundfläche aufweist, an der die Außenoberfläche des herzustellenden Querrippenrohres bestimmende Einsatz-Formelemente angebracht sind. Bei diesen Einsatz-Formelementen handelt es sich um relativ kurze Elemente, um die
10 Rippen des herzustellenden Querrippenrohres mit entsprechend kurzen Vertiefungen zu gestalten.

Die DE 199 46 571 C1 beschreibt eine Vorrichtung zum Herstellen von Querrippenrohren. Die Vorrichtung weist Formbackenhälften auf, die sich entlang zweier in sich geschlossener Bahnen bewegen und eine gemeinsame Formstrecke und zwei Rückführstrecken bilden. An den beiden Rückführstrecken ist jeweils eine Dreheinrichtung vorgesehen, an der sich mittels einer Halte- und Freigabeeinrichtung zwei Formbackenhälften befinden. Eine dieser Formbackenhälften weist eine Muffenkontur auf, um mit dieser Vorrichtung
20 Querrippenrohr mit Muffen herstellen zu können.

Aus der WO 93/25 373 ist ein Corrugator mit einen gemeinsamen Formtunnel bildenden Formbackenhälften bekannt, wobei der Formtunnel eine Anzahl Formhohlräume aufweist, die zueinander parallel vorgesehen sind. Die
25 Formhohlräume sind mit einer Vakuumquelle verbunden, wobei das Vakuum in jedem Formhohlraum unabhängig steuerbar ist.

Vorrichtungen, d.h. Corrugatoren, zum Herstellen von Querrippenrohren mit Formbackenhälften, die zwei voneinander beabstandete und in einer gemeinsamen Ebene angeordnete Stirnflächen sowie eine die beiden Stirnflächen verbindende halbzylinderartige Grundfläche aufweisen, sind beispielsweise auch aus der DE 197 02 637 C1, DE 197 02 645 C1 und DE 197 02 547 C1 bekannt.
30

Eine Vorrichtung, d.h. ein Corrugator, zur Herstellung eines Querrippenrohres, das in seiner Längsrichtung offenbar und wieder verschließbar ist, ist in der DE 199 16 641 A1 beschrieben. Das mit dieser bekannten Vorrichtung hergestellte Querrippenrohr ist zu diesem Zwecke mit einem Hakenprofil und mit einem Widerhakenprofil ausgebildet, die in Längsrichtung des Wellrohres verlaufen. Der
35

5 Corrugator dieser bekannten Vorrichtung weist erste und zweite
Formbackenhälften auf, wobei die ersten Formbackenhälften jeweils mit einer
radial abgestuften Längsausnehmung ausgebildet sind, die eine erste
Ausnehmung zur Ausbildung des Hakenprofiles und die eine zweite Ausnehmung
zur Aufnahme eines Einsatzes aufweist. Der Einsatz ist an seiner Innenstirnseite
10 zur Ausbildung des Widerhakenprofiles mit einer Längsrinne ausgebildet.

Die DE 199 22 726 A1 offenbart eine Vorrichtung zur Herstellung von
Querrippenrohren. Diese bekannte Vorrichtung weist Halbkokillen auf. Die
Halbkokillen weisen jeweils einen Grundkörper auf, der aus einem Metall mit
15 höherer Wärmeleitfähigkeit und geringerem spezifischen Gewicht als Stahl
besteht. Der jeweilige Grundkörper ist zur Aufnahme eines Kernes, d.h. einer
Formbackenhälfte, vorgesehen. Die jeweilige Formbackenhälfte weist zwei
voneinander beabstandete und in einer gemeinsamen Ebene angeordnete
Stirnflächen und eine die beiden Stirnflächen verbindende halbzylinderartige
20 Grundfläche auf. Die halbzylinderartigen Grundflächen bilden entlang eines
gemeinsamen Formkanals eine Formausnehmung, in der die Querrippenrohre
geformt werden. Die Formbackenhälften sind mit Vakuumkanälen ausgebildet. Zur
Herstellung von Querrippenrohren unterschiedlicher Gestalt sind jeweils eigene
Formbackenhälften erforderlich.

25 Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Formbackenhälfte für einen
Corrugator zum Herstellen von Querrippenrohren zu schaffen, wobei die
Formbackenhälften mit Einsatz-Formelementen kombinierbar bzw. kombiniert
sind, die an der jeweiligen Formbackenhälfte auf einfache Weise sehr zuverlässig
30 positionierbar und festlegbar sind.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale des Anspruches 1
gelöst. Bevorzugte Aus- bzw. Weiterbildungen der erfindungsgemäßen
Formbackenhälfte sind in den Unteransprüchen gekennzeichnet.

35 Im allgemeinen ist bei Formbackenhälften für einen Corrugator zum Herstellen von
Querrippenrohren die die beiden Stirnflächen der Formbackenhälfte verbindende
halbzylinderartige Grundfläche selbst direkt und unmittelbar der Außenoberfläche

des herzustellenden Querrippenrohres entsprechend mit Querrippen und Querrinnen ausgebildet, die sich in axialer Richtung der Formbackenhälfte abwechseln. Derartig gestaltete Formbackenhälften eignen sich also nur zur Herstellung von Querrippenrohren eines bestimmten Rohrdurchmessers und einer bestimmten Längswelligkeit. Demgegenüber offenbart beispielsweise die zuerst genannte DE 200 09 030 U1 eine Formbackenhälfte mit Einsatz-Formelementen, um durch Wahl der jeweils passenden Einsatz-Formelemente in Kombination mit der jeweils zugehörigen Formbackenhälfte Querrippenrohre mit verschiedenen Rohrdurchmessern und/oder mit verschiedenen Längsprofilierungen herstellen zu können. Bei dieser bekannten Formbackenhälfte sind die Einsatz-Formelemente jedoch nur gegen eine ungewollte Bewegung in radialer Richtung, d.h. radial, zentral in den Formkanal hinein, gesichert, wenn die Formbackenhälfte und die zugehörigen Einsatz-Formelemente miteinander beispielsweise durch Schwalbenschwanzverbindungen o.dgl. formschlüssig temporär verbunden sind. Durch diese formschlüssige Verbindung ist jedoch eine Beweglichkeit des jeweiligen Einsatz-Formelementes in seiner Umfangsrichtung nicht vermeidbar, was bedeutet, daß es entlang der gemeinsamen Formstrecke des Corrugators bzw. insbesondere entlang seines Einlauf- bzw. Anfangsabschnittes zu Beschädigungen von aus der jeweiligen Formbackenhälfte vorstehenden Einsatz-Formelementen kommen kann. Hier schafft die Erfindung mit einer Formbackenhälfte für einen Corrugator zum Herstellen von Querrippenrohren Abhilfe, wobei die Formbackenhälfte zwei voneinander beabstandete, in einer gemeinsamen Ebene angeordnete Stirnflächen und eine die beiden Stirnflächen verbindende halbzylinderartige Grundfläche aufweist, an der die Außenoberfläche des Querrippenrohres bestimmende halbkreisbogenförmige Einsatz-Formelemente loslösbar angebracht sind, die jeweils zwei sich diametral gegenüberliegende Formelement-Stirnflächen aufweisen, die mit den Stirnflächen der Formbackenhälfte plan fluchten, wobei jede der beiden Stirnflächen der Formbackenhälfte an die halbzylinderartige Grundfläche angrenzend mit einer der Anzahl Einsatz-Formelemente entsprechenden Anzahl ersten Aussparungen und die beiden Formelement-Stirnflächen des jeweiligen Einsatz-Formelementes an die beiden Stirnflächen der Formbackenhälfte angrenzend mit jeweils einer zweiten Aussparung ausgebildet sind, wobei sich zwischen der jeweiligen ersten Aussparung und der zugehörigen zweiten Aussparung, zum Festlegen des

5 jeweiligen Einsatz-Formelementes an der Formbackenhälfte, ein Fixierelement erstreckt. Mit Hilfe des jeweiligen Fixierelementes wird das zugehörige Einsatz-Formelement an der halbzylinderartigen Grundfläche der Formbackenhälfte loslösbar festgelegt, so daß die Einsatz-Formelemente zuverlässig daran gehindert werden, ungewollt aus einer Stirnfläche der entsprechenden
10 Formbackenhälfte vorzustehen. Die solchermaßen ausgebildete Formbackenhälfte weist außerdem den Vorteil auf, daß einzelne Einsatz-Formelemente einfach und zeitsparend durch andere Einsatz-Formelemente ersetzt werden können, um die Formbackenhälften eines Corrugators mit relativ geringen Umrüstzeiten zur Herstellung von Querrippenrohren eines bestimmten
15 Rohrdurchmessers und einer bestimmten Längswelligkeit umrüsten zu können.

Bei der erfindungsgemäßen Formbackenhälfte kann die halbzylinderartige Grundfläche der Formbackenhälfte mit sich in axialer Richtung abwechselnden Kämmen und Rinnen ausgebildet sein, wobei an den Kämmen erste Einsatz-
20 Formelemente mit einer konvexen Querschnitts-Randkontur und in den Rinnen zweite Einsatz-Formelemente mit einer konkaven Querschnitts-Randkontur loslösbar angebracht sein können. Dabei können die ersten und die zweiten Querschnitts-Randkonturen aneinander direkt und unmittelbar angrenzen, eine andere Möglichkeit besteht darin, daß die ersten und die zweiten Querschnitts-
25 Randkonturen der ersten und zweiten Einsatz-Formelemente voneinander jeweils einen bestimmten Abstand aufweisen, der durch entsprechende Abschnitt der jeweiligen Formbackenhälfte überbrückt ist. Während im zuerst genannten Falle also die ersten und zweiten Einsatz-Formelemente allein die Außenoberfläche des herzustellenden Querrippenrohres bestimmen, bestimmen bei der zuletzt beschriebenen Ausbildung die ersten und zweiten Einsatzformelemente 30 gemeinsam mit den diese überbrückenden Abschnitte der jeweiligen Formbackenhälfte die Außenoberfläche des herzustellenden Querrippenrohres.

Eine andere Möglichkeit besteht bei der erfindungsgemäßen Formbackenhälfte darin, daß die halbzylinderartige Grundfläche der Formbackenhälfte einfach halbzylindrisch mit voneinander axial beabstandeten Rillen geringer Tiefe ausgebildet ist, wobei jeder Rille ein Einsatz-Formelement zugeordnet ist. Dabei kann jedes Einsatz-Formelement axial mittig eine konvexe Querschnitts-

5 Rippenrandkontur und an diese beidseitig anschließend jeweils eine halbe konkave Querschnitt-Rinnenrandkontur aufweisen. Damit sind beispielsweise Querrippenrohre mit mindestens annähernd äquidistant voneinander beabstandeten Querrippen und Querrinnen mit mindestens annähernd gleichen axialen Abmessungen herstellbar. Es ist jedoch auch möglich, daß zwischen
10 Einsatz-Formelementen, die eine konvexe Querschnitt-Rippenrandkontur und an diese beidseitig anschließend jeweils eine halbe konkave Querschnitt- Rippenrandkontur aufweisen, mindestens ein Halbring-Formelement vorgesehen ist, wobei das mindestens eine Halbring-Formelement an das benachbarte Einsatz-Formelement mit konvexer Querschnitt-Rippenrandkontur stufenlos
15 anschließt. Mit einer solchermaßen ausgebildeten Formbackenhälften sind Rippenrohre mit Querrinnen realisierbar, die voneinander im Vergleich mit der lichten Rinnenbreite einen großen axialen Rinnenabstand besitzen.

Vorteilhaft ist es, wenn jedes Einsatz-Formelement rückseitig mit einem
20 Befestigungsorgan ausgebildet ist, das in eine daran querschnittsmäßig angepaßte Befestigungsrinne in der halbzylinderartigen Grundfläche der Formbackenhälften eingepaßt ist. Besonders vorteilhaft ist es hierbei, wenn das Befestigungsorgan und die daran formmäßig angepaßte Befestigungsrinne einfach rechteckförmig ausgebildet sind, weil es dann möglich ist, das jeweilige
25 Einsatz-Formelement einfach in die halbzylinderartige Grundfläche der Formbackenhälften von der Seite her einzustellen ohne daß es erforderlich ist, das halbkreisbogenförmige Einsatz-Formelement in seiner Umfangsrichtung in die zugehörige Befestigungsrinne in der Formbackenhälften einzuführen. Der Zeit- und Arbeitsaufwand zur Kombination der Formbackenhälften mit Einsatz-
30 Formelementen ist folglich entsprechend gering. Selbstverständlich ist es auch möglich, das Befestigungsorgan des jeweiligen Einsatz-Formelementes und die jeweilige, daran formmäßig angepaßte Befestigungsrinne in der halbzylinderartigen Grundfläche der Formbackenhälften mit Hinterschneidungen beispielsweise in Gestalt von Schwalbenschwanzführungen auszubilden.

35

Die Einsatz-Formelemente sind zweckmäßigerweise mit Vakumschlitten und die jeweilige Formbackenhälften ist zweckmäßigerweise mit einem Vakuumkanalsystem ausgebildet. Das Vakuumkanalsystem ist mit den

5 Vakumschlitten strömungstechnisch verbunden. Hierbei kann das Vakuumkanalsystem mindestens einen aus einer der Stirnflächen der Formbackenhälften ausmündenden, mit einer Vakuumquelle verbindbaren ersten Kanalabschnitt und mindestens einen mit diesem verbundenen zweiten Kanalabschnitt aufweisen, der in die Vakumschlitte ausmündet.

10 Weitere Einzelheiten, Merkmale und Vorteile ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung von in der Zeichnung dargestellten Ausführungsformen der erfindungsgemäß Formbackenhälften für einen zum Herstellen von Querrippenrohren vorgesehenen Corrugator.

15 Es zeigen:

Figur 1 in einer perspektivischen Ansicht einen Abschnitt einer ersten
20 Ausbildung der Formbackenhälften zur Herstellung eines Querrippenrohres,

Figur 2 einen Querschnitt durch den Abschnitt der Formbackenhälften gemäß Figur 1,

25 Figur 3 das Detail III in Figur 2 in einem größeren Maßstab,

Figur 4 eine Vorderansicht der Formbackenhälften gemäß Figur 1 in Blickrichtung des Pfeiles IV – ohne die die Einsatzform-Elemente
30 an der Formbackenhälften unbeweglich fixierenden Fixierelemente,

Figur 5 eine der Figur 4 entsprechende Vorderansicht mit den Fixierelementen zum Fixieren der Einsatz-Formelementen an der Formbackenhälften,

35 Figur 6 eine der Figur 4 prinzipiell ähnliche Vorderansicht einer anderen Ausführungsform der Formbackenhälften mit Einsatz-Formelementen zur Realisierung eines Querrippenrohres mit Querrinnen, die im

5

Vergleich zum axialen Abstand benachbarter Querrinnen eine kleine axiale lichte Weite besitzen,

10

Figur 7 die Formbackenhälfte gemäß Figur 6 – ähnlich wie die Formbackenhälfte gemäß Figur 5, wobei auch die die Einsatz-Formelemente an der Formbackenhälfte fixierenden Fixierelemente dargestellt sind,

15

Figur 8 eine räumliche Darstellung einer Ausbildung der Formbackenhälfte mit Einsatz-Formelementen, wobei die halbzylinderartige Grundfläche der Formbackenhälfte einfach halbzylindrisch mit voneinander axial beabstandeten Rillen ausgebildet ist,

20

Figur 9 die Formbackenhälfte gemäß Figur 8, wobei ein Einsatz-Formelement von der Formbackenhälfte räumlich beabstandet, d.h. in einer Explosionsdarstellung gezeichnet ist,

25

Figur 10 eine der Figur 9 prinzipiell ähnliche perspektivische Explosionsdarstellung einer Ausbildung der Formbackenhälfte, wobei zwischen zwei axial äußeren Einsatz-Formelementen mit einer Rippenrandkontur ein Einsatz-Formelement vorgesehen ist, das als Halbring-Formelement – ohne Rippenkontur – gestaltet ist,

30

Figur 11 eine Formbackenhälfte zur Herstellung eines Querrippenrohres – ähnlich der in Figur 7 abschnittweise dargestellten Formbackenhälfte, wobei die halbzylinderartige Grundfläche der Formbackenhälfte jedoch – wie bei den Ausbildungen gemäß den Figuren 8 bis 10 – einfach halbzylindrisch mit voneinander axial beabstandeten Rillen ausgebildet ist,

35

Figur 12 das Detail XII gemäß Figur 11 in einem größeren Maßstab,

Figur 13 eine räumliche Darstellung einer Formbackenhälfte ähnlich der in Figur 1 gezeichneten Formbackenhälfte, wobei die Einsatz-

- 5 Formelemente mit Vakumschlitzen ausgebildet sind,
- Figur 14 eine Darstellung des Details XIV in Figur 13 in einem größeren
Maßstab,
- 10 Figur 15 eine Vorderansicht einer Formbackenhälfte ähnlich den
Formbackenhälften gemäß den Figuren 8 bis 10, wobei die
Einsatz-Formelemente mit Vakumschlitzen ausgebildet sind,
- 15 Figur 16 einen Schnitt entlang der Schnittlinie XVI-XVI in Figur 15 durch
die Formbackenhälfte mit ihren Einsatz-Formelementen und den
die Einsatz-Formelemente in der Formbackenhälfte fixierenden
Fixierelementen,
- 20 Figur 17 das Detail XVII gemäß Figur 16 in einem größeren Maßstab,
- Figur 18 eine der Figur 15 ähnliche Darstellung einer Ausbildung der
Formbackenhälfte, wobei die Vakumschlitte sich jedoch entlang
der gesamten Umfangserstreckung der Einsatz-Formelemente
erstrecken,
- 25 Figur 19 einen Schnitt entlang der Schnittlinie XIX-XIX in Figur 18, und
- Figur 20 einen Schnitt entlang der Schnittlinie XX-XX in Figur 18.
- 30 Figur 1 zeigt in einer perspektivischen Ansicht einen Abschnitt einer Ausbildung
der Formbackenhälfte 10 für einen zum Herstellen von Querrippenrohren
vorgesehenen Corrugator. Die Formbackenhälfte 10 weist zwei voneinander
beabstandete Stirnflächen 12 auf, die in einer gemeinsamen Ebene vorgesehen
sind. In Figur 1 ist nur eine dieser Stirnflächen 12 dargestellt. Die
Formbackenhälfte 10 weist außerdem eine halbzylinderartige Grundfläche 14 auf,
die sich zwischen den beiden Stirnflächen 12 erstreckt, d.h. diese miteinander
verbindet. Die halbzylinderartige Grundfläche 14 der Formbackenhälfte 10 ist mit

5 Kämmen 16 und Rinnen 18 ausgebildet, die sich in axialere Richtung der Formbackenhälften 10 abwechseln. An den Kämmen 16 sind Einsatz-Formelemente 20 angebracht. In den Rinnen 18 sind zweite Einsatz-Formelemente 22 angebracht. Die Einsatz-Formelemente 20 sind mit einer konvexen Querschnitt-Randkontur 24 und die Einsatz-Formelemente 22 sind mit einer konkaven Querschnitt-Randkontur 26 ausgebildet. Die Kämme 16 und die Rinnen 18 der halbzylinderartigen Grundfläche 14 der Formbackenhälften 10 und die konvexe Querschnitt-Randkontur 24 der Einsatz-Formelemente 20 und die konkave Querschnitt-Randkontur 26 der Einsatz-Formelemente 22 sind derartig gestaltet, daß die Querschnitt-Randkonturen 24 und 26 aneinander direkt und unmittelbar stufenlos angrenzen. Durch die Randkonturen 24 und 26 der Einsatz-Formelemente 20 und 22 ist die Außenoberfläche des herzustellenden Querrippenrohres bestimmt.

Wie insbesondere auch aus den Figuren 2 und 3 ersichtlich ist, sind die Einsatz-Formelemente 20 und 22 mit Stirnflächen 28 ausgebildet, die sich diametral gegenüberliegen und in einer gemeinsamen Ebene liegen. Die Stirnflächen 28 der Einsatz-Formelemente 20 und 22 fluchten mit den Stirnflächen 12 der Formbackenhälften 10 plan, d.h. sie spannen mit den Stirnflächen 12 eine gemeinsame Ebene auf.

25 Jede der beiden Stirnflächen 12 der Formbackenhälften 10 ist mit einer der Anzahl Einsatz-Formelementen 20 und 22 entsprechenden Anzahl ersten Aussparungen 30 ausgebildet, die an die halbzylinderartige Grundfläche 14 der Formbackenhälften 10 angrenzen. Die beiden Stirnflächen 28 des jeweiligen Einsatz-Formelementes 20, 22 sind mit zweiten Aussparungen 32 ausgebildet, die an die entsprechende Stirnfläche 12 der Formbackenhälften 10 angrenzend vorgesehen sind, so daß die ersten und die zweiten Aussparungen 30 und 32 jeweils eine gemeinsame Aussparung bilden, die zur Aufnahme eines Fixierelementes 34 dient. Die Fixierelemente 34 sind beispielsweise plättchenförmig mit einem abgestuften Durchgangsloch 36 ausgebildet. Durch das jeweilige Durchgangsloch 36 ist in ein zugehöriges Gewindesackloch 38 in der Formbackenhälften 10 eine Schraube 40 eingeschraubt, um das jeweilige Fixierelement 34 in der ersten Aussparung 30 zu fixieren und das zugehörige

5 Einsatzformelement 20 oder 22 mit der Formbackenhälfte 10 fest und derartig zu verbinden, daß die Stirnflächen 12 der Formbackenhälfte 10 und die Stirnflächen 28 der Einsatz-Formelemente 20, 22 miteinander plan fluchten, wie aus den
10 Figuren 2 und 3 deutlich ersichtlich ist. Die Fixierelemente 34 sind derartig dimensioniert, daß auch ihre Stirnfläche 42 mit den Stirnflächen 12 und 28 plan fluchtet.

Figur 4 verdeutlicht abschnittweise eine Formbackenhälfte 10 mit einer halbzylinderartigen Grundfläche 14, die – wie bei der Ausbildung gemäß Figur 1 – Kämme 16 und Rinnen 18 aufweist, wobei an den Kämmen 16 Einsatz-
15 Formelemente 20 und in den Rinnen 18 Einsatz-Formelemente 22 – der Ausbildung gemäß Figur 1 entsprechend – vorgesehen sind, deren Querschnitt-Randkonturen 24 und 26 aneinander direkt und unmittelbar angrenzen. Die Figur 4 verdeutlicht insbesondere Vakumschlüsse 44, die in den Einsatz-Formelementen 22 ausgebildet sind, um bei der Herstellung des jeweiligen
20 Querrippenrohres das extrudierte Rohrmaterial an die konkave Querschnitt-Randkontur 26 der Einsatz-Formelemente 22 anzuschmiegen. Dabei wird das Rohrmaterial selbstverständlich automatisch an die konvexe Querschnitt-Randkontur 24 der Einsatz-Formelemente 20 angeschmiegt. Die Vakumschlüsse 44 sind mit einem in Figur 4 nicht gezeichneten Vakuum-Kanalsystem der
25 zugehörigen Formbackenhälfte 10 strömungstechnisch verbunden. Dieses Vakuumkanalsystem wird weiter unten in Verbindung mit Figur 20 beschrieben, wo es mit der Bezugsziffer 46 bezeichnet ist.

Die Figur 4 verdeutlicht außerdem, daß die Einsatz-Formelemente 20 und 22
30 jeweils rückseitig, d.h. an ihrer von der Querschnitt-Randkontur 24, 26 radial abgewandten Seite mit einem Befestigungsorgan 48 ausgebildet sind. Bei dieser Ausführungsform sind die Befestigungsorgane 48 mit einem trapezförmigen Querschnitt nach Art einer Schwabenschwanzführung ausgebildet. Die Kämme 16 und Rinnen 18 aufweisende halbzylinderartige Grundfläche 14 der
35 Formbackenhälfte 10 ist mit den Befestigungsorganen 48 querschnittsmäßig entsprechenden Befestigungsritten 50 ausgebildet.

- 5 Gleiche Einzelheiten sind in den Figuren 1 bis 3 und in Figur 4 jeweils mit denselben Bezugsziffern bezeichnet.

Die Figur 5 unterscheidet sich von der Figur 4 nur dadurch, daß die Einsatz-Formelemente 20 und 22 mit Hilfe der Fixierelemente 34 an der halbzylinderartigen Grundfläche 14 der Formbackenhälfte 10 unbeweglich befestigt, d.h. fixiert, sind. Gleiche Einzelheiten sind in Figur 5 mit denselben Bezugsziffern wie in den Figuren 1 bis 4 bezeichnet, so daß es sich erübrigt, in Verbindung mit Figur 5 alle diese Einzelheiten noch einmal detailliert zu beschreiben.

15 Die Figuren 6 und 7 zeigen eine Ausbildung der Formbackenhälfte 10 ohne Fixierelemente (sh. Figur 6) und mit Fixierelementen 34 (sh. Figur 7), wobei die halbzylinderartige Grundfläche 14 der Formbackenhälfte 10 – wie die Ausbildungen gemäß den Figuren 1 bis 5 – mit sich axial abwechselnden 20 Kämmen 16 und Rinnen 18 ausgebildet ist. Bei der Ausführungsform gemäß den Figuren 6 und 7 ist jedoch nur an einem Kamm 16 ein Einsatz-Formelement 20 mit einer konvexen Querschnitt-Randkontur 24 angebracht, während die restlichen Kämme 16 und Rinnen 18 mit Einsatz-Formelementen 52 und 54 kombiniert sind, durch die eine glatte Oberfläche 56 der Formbackenhälfte 10 und somit eine 25 entsprechend glatte Außenoberfläche des herzustellenden Querrippenrohres realisiert wird. Im übrigen ist die Ausbildung der Formbackenhälfte 10 gemäß den Figuren 6 und 7 der Ausbildung gemäß den Figuren 4 und 5 ähnlich, so daß es sich erübrigt, in Verbindung mit den Figuren 6 und 7 alle Einzelheiten, die in den Figuren 6 und 7 mit denselben Bezugsziffern wie in den Figuren 4 und 5 30 bezeichnet sind, noch einmal detailliert zu beschreiben.

Die Figuren 4 und 5 sowie 6 und 7 sollen insbesondere dazu dienen, zu verdeutlichen, daß die Formbackenhälfte 10 wunschgemäß mit beliebigen Einsatz-Formelementen 20, 22, 52, 54 kombiniert sein kann, um Querrippenrohre 35 mit der jeweils gewünschten Außenoberfläche zu realisieren. Die jeweiligen Einsatz-Formelemente 20, 22, 52, 54 können wunschgemäß auch durch entsprechende andere Formelemente ersetzt werden. Zu diesem Zwecke ist es nur notwendig, die entsprechenden Fixierelemente 34 zu lösen, die Formelemente

- 5 auszutauschen und die neuen Formelemente wieder mit Hilfe der Fixierelemente
34 an der Formbackenhälfte 10 zu fixieren.

Die Figuren 8 und 9 zeigen in einer räumlichen Darstellung eine Formbackenhälfte 10, bei der die halbzylinderartige Grundfläche 14 nicht mit Kämmen und Rinnen
10 sondern einfach halbzylindrisch mit voneinander axial beabstandeten Rillen 58
ausgebildet ist, wobei jeder Rille 58 ein Einsatz-Formelement 60 zugeordnet ist.
Das jeweilige Einsatz-Formelement 60 weist axial mittig eine konvexe Querschnitt-
Rippenrandkontur 62 auf, an die beidseitig jeweils eine halbe konkave
Querschnitt-Rinnenrandkontur 64 anschließt. Im zusammengebauten Zustand
15 schließen die Einsatz-Formelemente 60 eng und stufenlos aneinander an, um eine
der Außenoberfläche des herzustellenden Querrippenrohres entsprechende
Innenoberfläche zu bilden. Die Fixierung der Einsatz-Formelemente 60 in der
Formbackenhälfte 10 erfolgt wiederum mit Hilfe von Fixierelementen 34 bzw. mit
Hilfe von Schrauben 40 zur Befestigung der Fixierelemente 34 in den
20 Aussparungen 30 in den Stirnflächen 12 der Formbackenhälfte 10.

Auch bei dieser Ausbildung ist jedes Einsatz-Formelement 60 rückseitig mit einem
Befestigungsorgan 48 ausgebildet, das sich in Umfangsrichtung entlang des
zugehörigen Einsatz-Formelementes 60 erstreckt und das an die jeweilige
25 Stirnfläche 28 angrenzend mit einer zweiten Aussparung 32 (sh. beispielsweise
die Figuren 2 und 3) ausgebildet ist.

In Figur 10 ist eine Formbackenhälfte 10 perspektivisch dargestellt, die sich von
der Ausführungsform gemäß den Figuren 8 und 9 insbesondere dadurch
30 unterscheidet, daß zwischen Einsatz-Formelementen 60, von welchen das rechts
gezeichnete von der Formbackenhälfte 10 beabstandet, d.h. in einer
Explosionsdarstellung verdeutlicht ist, ein Halbring-Formelement 66 vorgesehen
ist. Während mit Formbackenhälften 10 gemäß den Figuren 8 und 9 in einem an
sich bekannten Corrugator Querrippenrohre mit Wellentälern und Wellenbergen
35 realisiert werden, bei welchen die Wellenberge und die Wellentäler axial
mindestens annähernd gleiche Abmessungen besitzen, wird mit
Formbackenhälften 10 gemäß Figur 10 ein Querrippenrohr realisiert, bei dem die
Wellenberge axial im Vergleich zur axialen Länge der Wellentäler lang sind.

- 5 Gleiche Einzelheiten sind in den Figuren 8, 9 und 10 mit denselben Bezugsziffern wie in den Figuren 1 bis 7 bezeichnet, so daß es sich erübrigt, in Verbindung mit den Figuren 8 bis 10 alle diese Einzelheiten noch einmal detailliert zu beschreiben.
- 10 Die Figuren 11 und 12 sollen eine Ausbildung der Formbackenhälfte 10 verdeutlichen, wobei die halbzylinderartige Grundfläche 14 zwischen den beiden Stirnflächen 12 halbzylindrisch mit voneinander axial beabstandeten Rillen 58 – ähnlich wie bei den Ausbildungen gemäß den Figuren 8, 9 und 10 – gestaltet sind. An der halbzylindrischen Grundfläche 14 sind mit Hilfe von Fixierelementen 15 34 bzw. Schrauben 30 Einsatz-Formelemente 68, 70 fixiert, die zur Realisierung eines Querrippenrohres – ähnlich wie die Ausbildung gemäß Figur 7 – geeignet und vorgesehen sind.

Die Figuren 13 und 14 verdeutlichen eine Formbackenhälfte 10, die ähnlich wie 20 die Formbackenhälfte gemäß Figur 1 ausgebildet ist, wobei die in den Rinnen 18 der halbzylinderartigen Grundfläche 14 der Formbackenhälfte 10 fixierten zweiten Einsatzformelemente 22 mit Vakumschlitzen 44 ausgebildet sind.

Gleiche Einzelheiten sind in den Figuren 13 und 14 mit denselben Bezugsziffern 25 wie in den Figuren 1 bis 12 bezeichnet, so daß es sich erübrigt, in Verbindung mit den Figuren 13 und 14 alle Einzelheiten noch einmal detailliert zu beschreiben.

Die Figur 15 zeigt in einer Stirnansicht eine Formbackenhälfte 10 – ähnlich den in den Figuren 8, 9, 10 und 11 bzw. 12 gezeichneten Ausführungsformen der 30 Formbackenhälfte 10 –, wobei die halbzylinderartige Grundfläche 14 halbzylindrisch mit voneinander axial beabstandeten Rillen 58 ausgebildet ist. Wie insbesondere aus den Figuren 8 und 10 ersichtlich ist, sind die an der Rückseite der Einsatz-Formelemente 60 vorgesehenen Befestigungsorgane 48 einfach mit einem rechteckförmigen Querschnitt gestaltet. Entsprechend sind die 35 Befestigungsrinnen 50 mit einem rechteckförmigen lichten Querschnitt ausgebildet, so daß es einfach und zeitsparend möglich ist, die Einsatz-Formelemente 60 nicht in Umfangsrichtung in die Formbackenhälfte 10 einfädeln zu müssen, sondern die Einsatz-Formelemente 60 einfach von der Seite in die

- 5 Formbackenhälfte 10 einstellen zu können. Danach werden die Einsatz-Formelemente 60 mit Hilfe von Fixierelementen 34 in der Formbackenhälfte 10 mit Hilfe von Schrauben 40 fixiert. Die Einsatz-Formelemente 60 sind mit Vakumschlitz 44 ausgebildet.
- 10 Die Figur 16 zeigt einen Schnitt entlang der Schnittlinie XVI-XVI in Figur 15 durch die Formbackenhälfte 10 und durch ein mit dieser fest verbundenes Einsatz-Formelement 60 sowie durch die beiden das entsprechende Einsatz-Formelement 60 fixierenden Fixierelemente 34. Die Figur 17 zeigt das Detail XVII in Figur 16. Gleiche Einzelheiten sind auch in den Figuren 15 bis 17 mit den gleichen
- 15 Bezugsziffern wie in den Figuren 1 bis 14 bezeichnet.

Die Figur 18 zeigt eine Formbackenhälfte 10 ähnlich der in Figur 15 zeichnerisch dargestellten Formbackenhälfte, wobei die Einsatz-Formelemente 60 jedoch mit Vakumschlitz 44 ausgebildet sind, die sich entlang der gesamten

20 Umfangserstreckung des jeweiligen Einsatz-Formelementes 60 erstrecken, wie insbesondere auch aus Figur 20 ersichtlich ist. Die Vakumschlitz 44 sind mit dem in der Formbackenhälfte 10 ausgebildeten Vakuumkanalsystem 46 strömungstechnisch verbunden, das bereits weiter oben erwähnt worden ist. Das Vakuumkanalsystem 46 weist einen ersten Kanalabschnitt 72 auf, der mit einer

25 (nicht gezeichneten) Vakuumquelle verbindbar ist und der aus einer der Stirnflächen 12 der Formbackenhälfte 10 ausmündet, um die zusammengehörenden Formbackenhälften 10 mit der Vakuumquelle zu verbinden. Der erste Kanalabschnitt 72 ist mit mindestens einem zweiten Kanalabschnitt 74 strömungstechnisch verbunden, der in die Vakumschlitz 44 ausmündet.

30 Erstrecken sich die Vakumschlitz 44 über die gesamte Umfangslänge des jeweiligen Einsatz-Formelementes 60, dann kann ein einziger zweiter Kanalabschnitt 74 ausreichend sein. Sind die Einsatz-Formelemente 60 – wie beispielsweise in Figur 15 dargestellt – mit kurzen und voneinander beabstandeten Vakuum-Schlitz 44 ausgebildet, dann ist es selbstverständlich erforderlich, den

35 jeweiligen Vakumschlitz-Gruppen jeweils einen zugehörigen zweiten Kanalabschnitt 74 zuzuordnen.

- 5 In den Zeichnungsfiguren sind diverse Ausbildungen der Formbackenhälfte 10 mit unterschiedlichen Einsatz-Formelementen zur Realisierung entsprechender Querrippenrohre verdeutlicht, wobei es sich versteht, daß die Erfindung nicht auf die in den Zeichnungsfiguren dargestellten Ausführungsformen beschränkt ist sondern durch die Ansprüche bestimmt wird.

Ansprüche:

10

1. Formbackenhälfte für einen Corrugator zum Herstellen von Querrippenrohren, wobei die Formbackenhälfte (10) zwei voneinander beabstandete, in einer gemeinsamen Ebene angeordnete Stirnflächen (12) und eine die beiden Stirnflächen (12) verbindende halbzylinderartige Grundfläche (14) aufweist, an der die Außenoberfläche des Querrippenrohres bestimmende halbkreisbogenförmige Einsatz-Formelemente (20, 22; 52, 54; 60; 66; 68, 70) loslösbar angebracht sind, die jeweils zwei sich diametral gegenüberliegende Formelement-Stirnflächen (28) aufweisen, die mit den Stirnflächen (12) der Formbackenhälfte (10) plan fluchten, wobei jede der beiden Stirnflächen (12) der Formbackenhälfte (10) an die halbzylinderartige Grundfläche (14) angrenzend mit einer der Anzahl Einsatz-Formelemente entsprechenden Anzahl ersten Aussparungen (30) und die beiden Formelement-Stirnflächen (28) des jeweiligen Einsatz-Formelementes an die beiden Stirnflächen (12) der Formbackenhälfte (10) angrenzend mit jeweils einer zweiten Aussparung (32) ausgebildet sind, wobei sich zwischen der jeweiligen ersten Aussparung (30) und der zugehörigen zweiten Aussparung (32), zum Festlegen des jeweiligen Einsatz-Formelementes an der Formbackenhälfte (10), ein Fixierelement (34) erstreckt.
2. Formbackenhälfte nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die halbzylinderartige Grundfläche (14) der Formbackenhälfte (10) mit sich in axialer Richtung abwechselnden Kämmen (16) und Rinnen (18) ausgebildet ist, wobei an den Kämmen (16) Einsatz-Formelemente (20) mit einer konvexen Querschnitt-Randkontur (24) und in den Rinnen (18) Einsatz-Formelemente (22) mit einer konkaven Querschnitt-Randkontur (26) loslösbar angebracht sind.

- 5 3. Formbackenhälfte nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Querschnitt-Randkonturen (24 und 26) aneinander angrenzen.
- 10 4. Formbackenhälfte nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß die halbzylinderartige Grundfläche (14) der Formbackenhälfte (10)
halbzylindrisch mit voneinander axial beabstandeten Rillen (58) ausgebildet ist,
wobei jeder Rille (58) ein Einsatz-Formelement (52, 54; 60; 68, 70) zugeordnet
ist.
- 15 5. Formbackenhälfte nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet,
daß jedes Einsatz-Formelement (60) axial mittig eine konvexe Querschnitt-
Rippenrandkontur (62) und an diese beidseitig anschließend jeweils eine halbe
20 konkave Querschnitt-Rinnenrandkontur (64) aufweist.
- 25 6. Formbackenhälfte nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet,
daß zwischen Einsatz-Formelementen (60), die eine konvexe Querschnitt-
Rippenrandkontur (62) und an diese beidseitig anschließend jeweils eine halbe
konkave Querschnitt-Rinnenrandkontur (64) aufweisen, mindestens ein
Halbring-Formelement (66) angeordnet ist, wobei das mindestens eine
Halbring-Formelement (66) an das benachbarte Einsatz-Formelement (60)
stufenlos anschließt.
- 30 7. Formbackenhälfte nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
dadurch gekennzeichnet,
daß jedes Einsatz-Formelement (20, 22; 52, 54; 60, 66; 68, 70) rückseitig mit
einem Befestigungsorgan (48) ausgebildet ist, das in eine daran
35 querschnittmäßig angepaßte Befestigungsrinne (50) in der halbzylinderartigen
Grundfläche (14) der Formbackenhälfte (10) eingepaßt ist.

5 8. Formbackenhälfte nach Anspruch 7,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Befestigungsorgan (48) und die daran formmäßig angepaßte
Befestigungsrinne (50) mit einem einfach rechteckförmigen Querschnittsprofil
ausgebildet sind.

10 9. Formbackenhälfte nach einem der Ansprüche 1 bis 8,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Einsatz-Formelemente (22; 60) mit Vakumschlitzten (44) und daß die
Formbackenhälfte (10) mit einem Vakuumkanalsystem (46) ausgebildet sind.

15 10. Formbackenhälfte nach Anspruch 9,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Vakuumkanalsystem (46) mindestens einen aus einer der Stirnflächen
(12) der Formbackenhälfte (10) ausmündenden, mit einer Vakuumquelle
20 verbindbaren ersten Kanalabschnitt (72) und mindestens einen mit diesem
verbundenen zweiten Kanalabschnitt (74) aufweist, der in die Vakumschlitzte
(44) ausmündet.

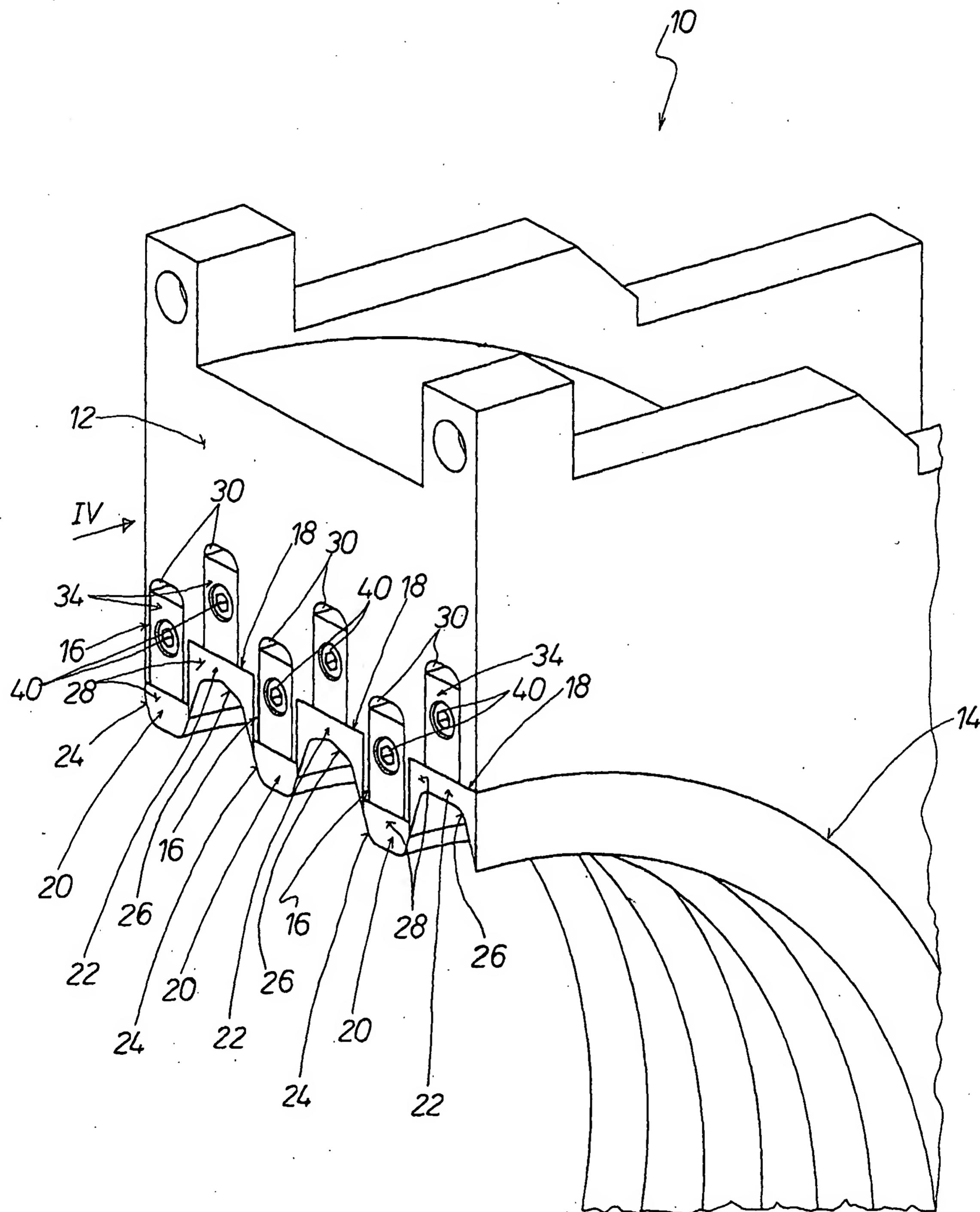
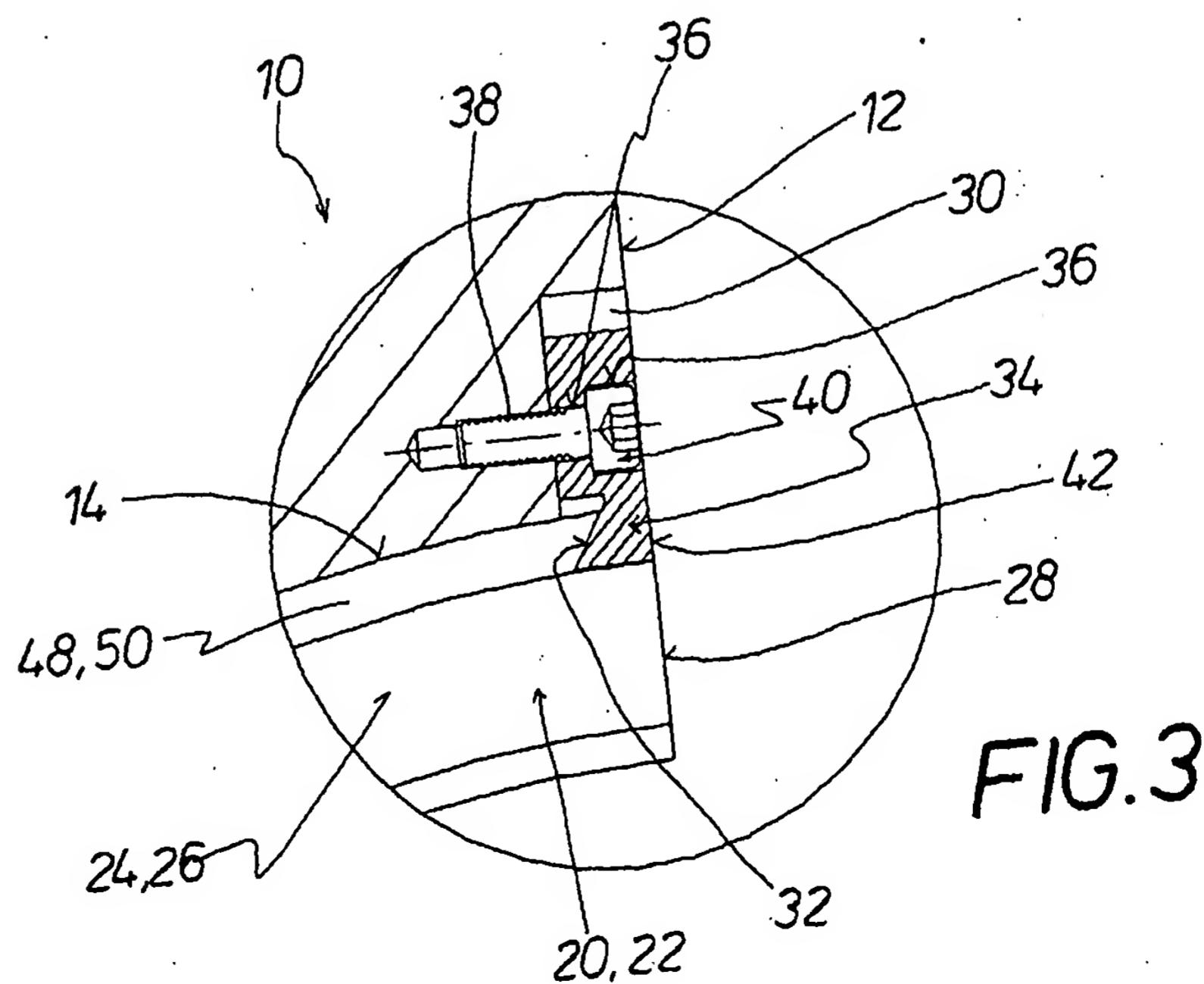
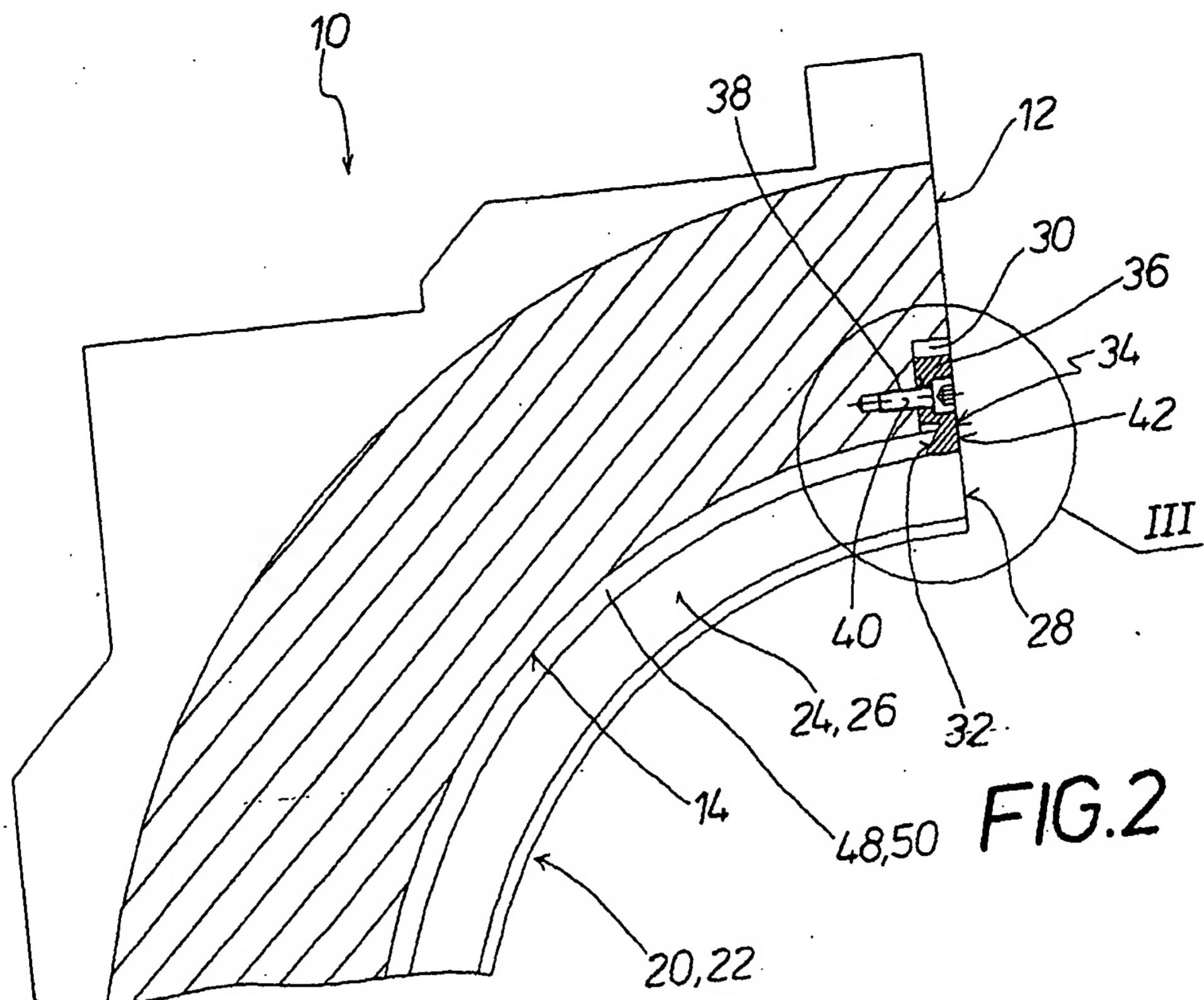
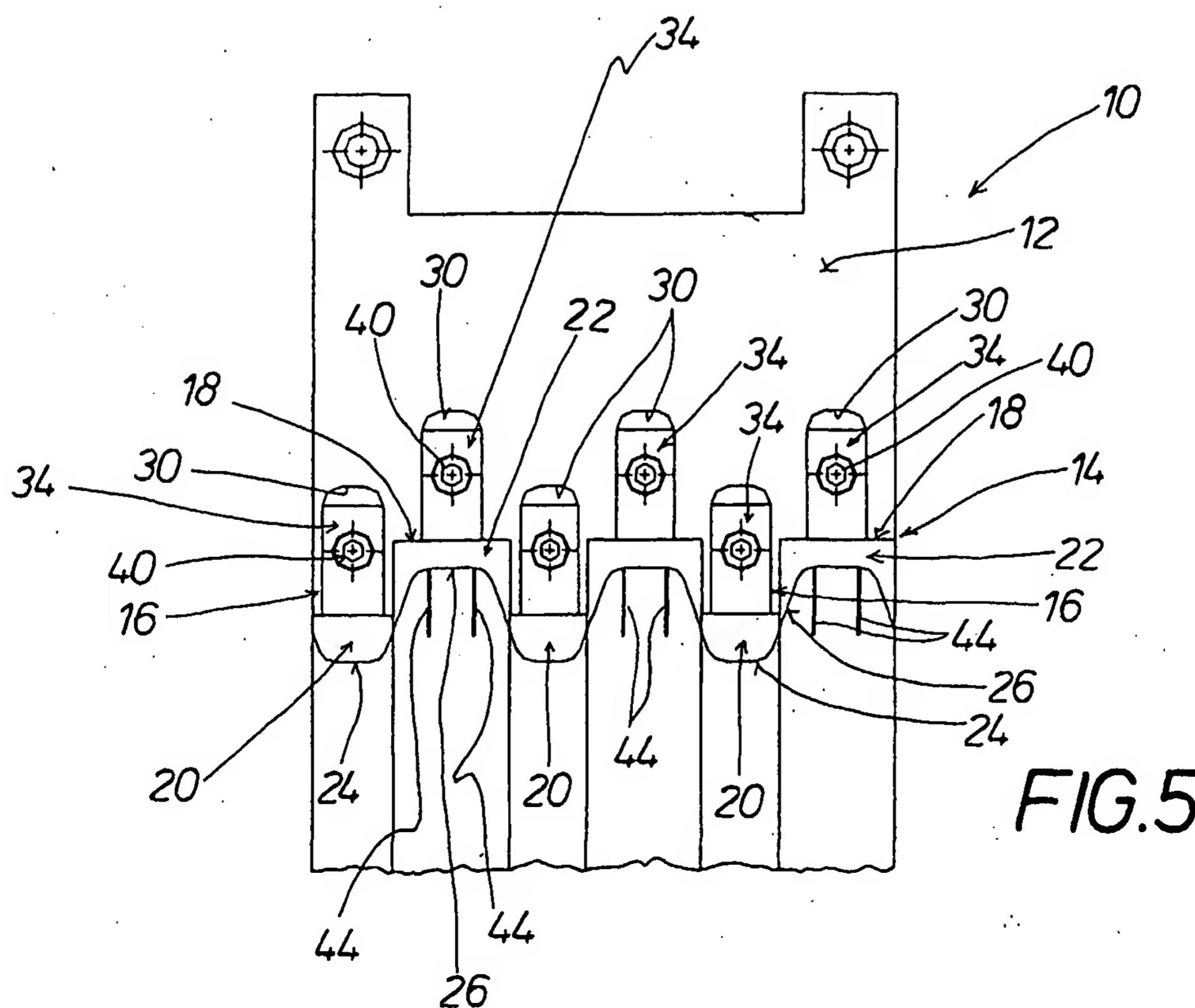
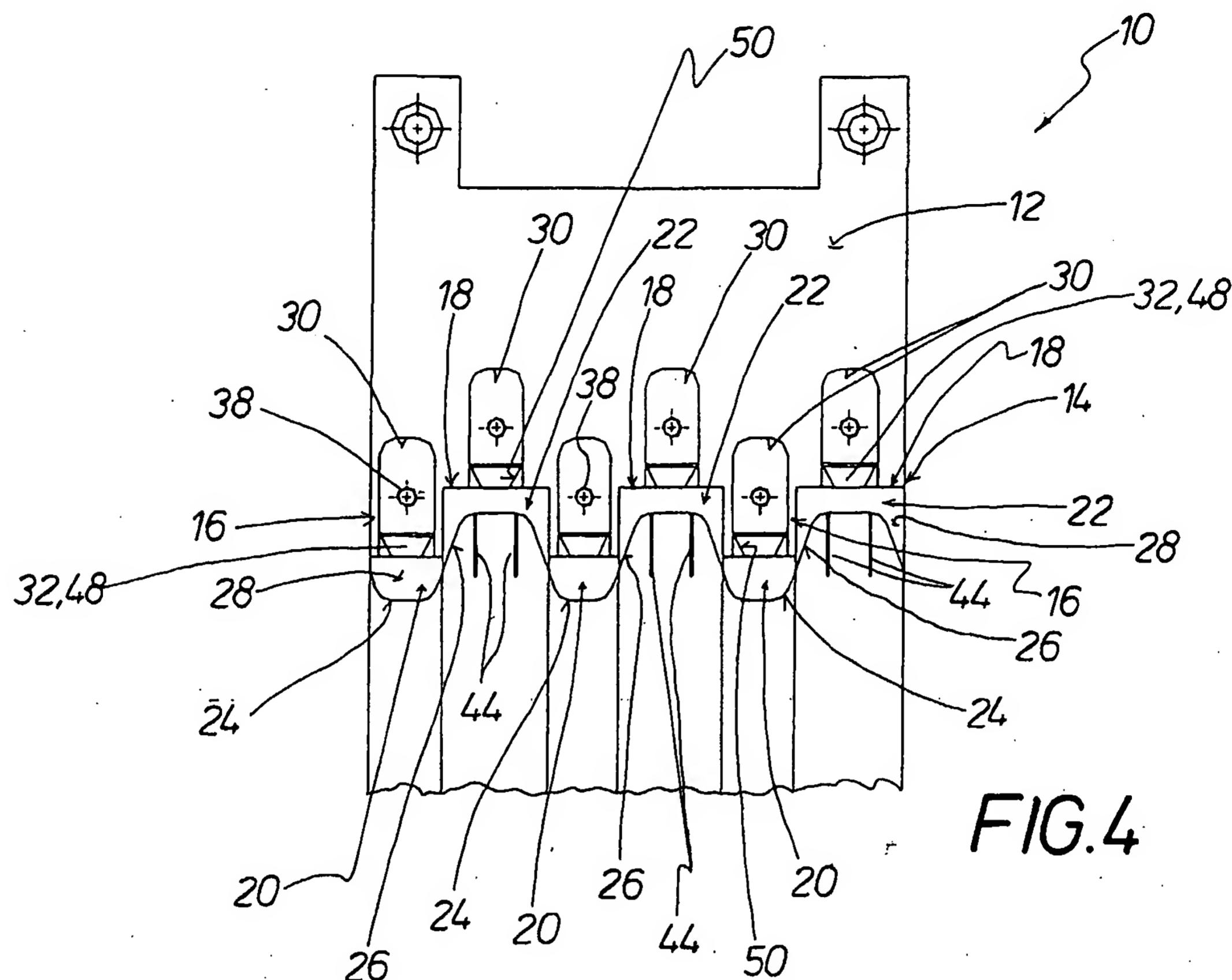


FIG.1





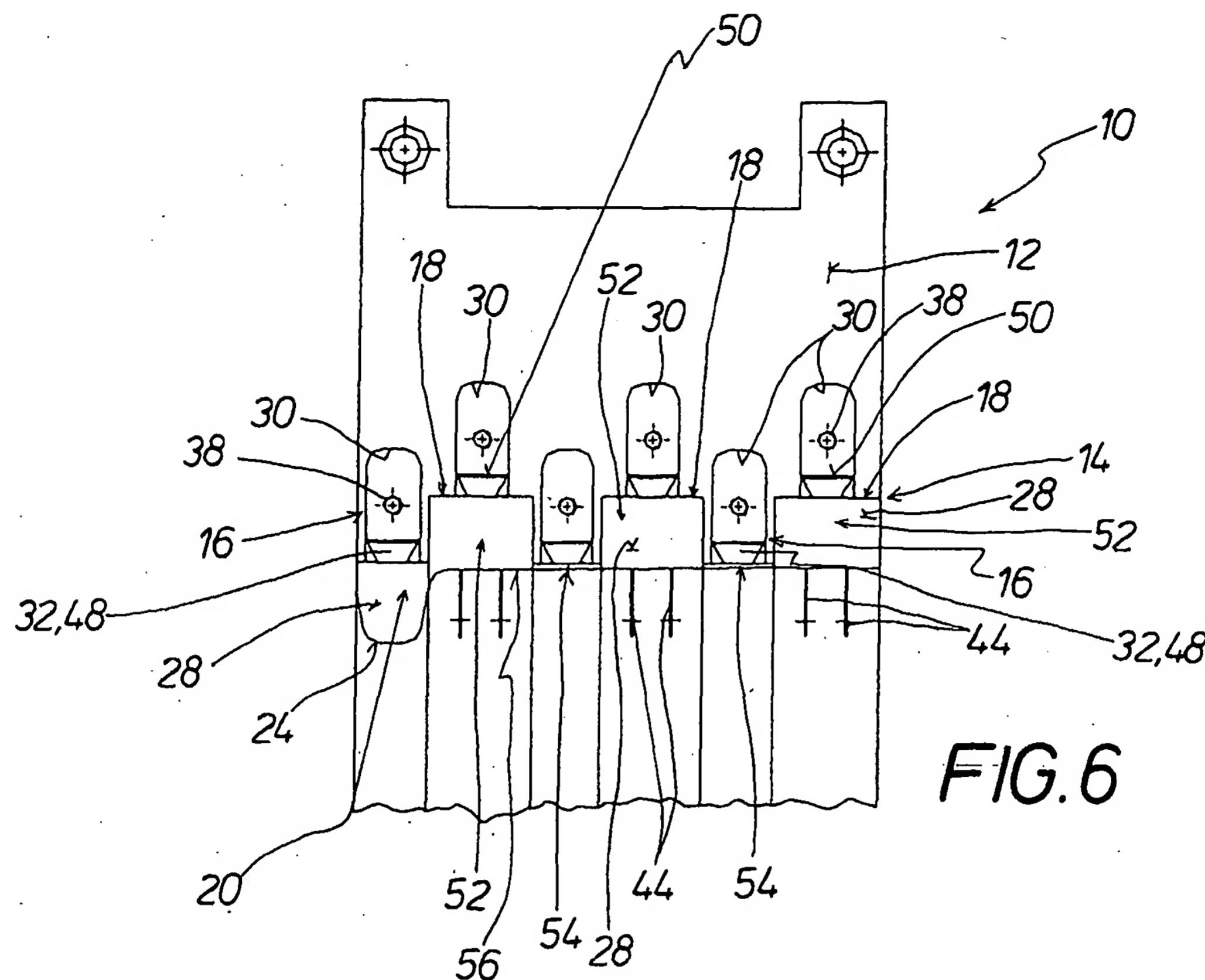


FIG. 6

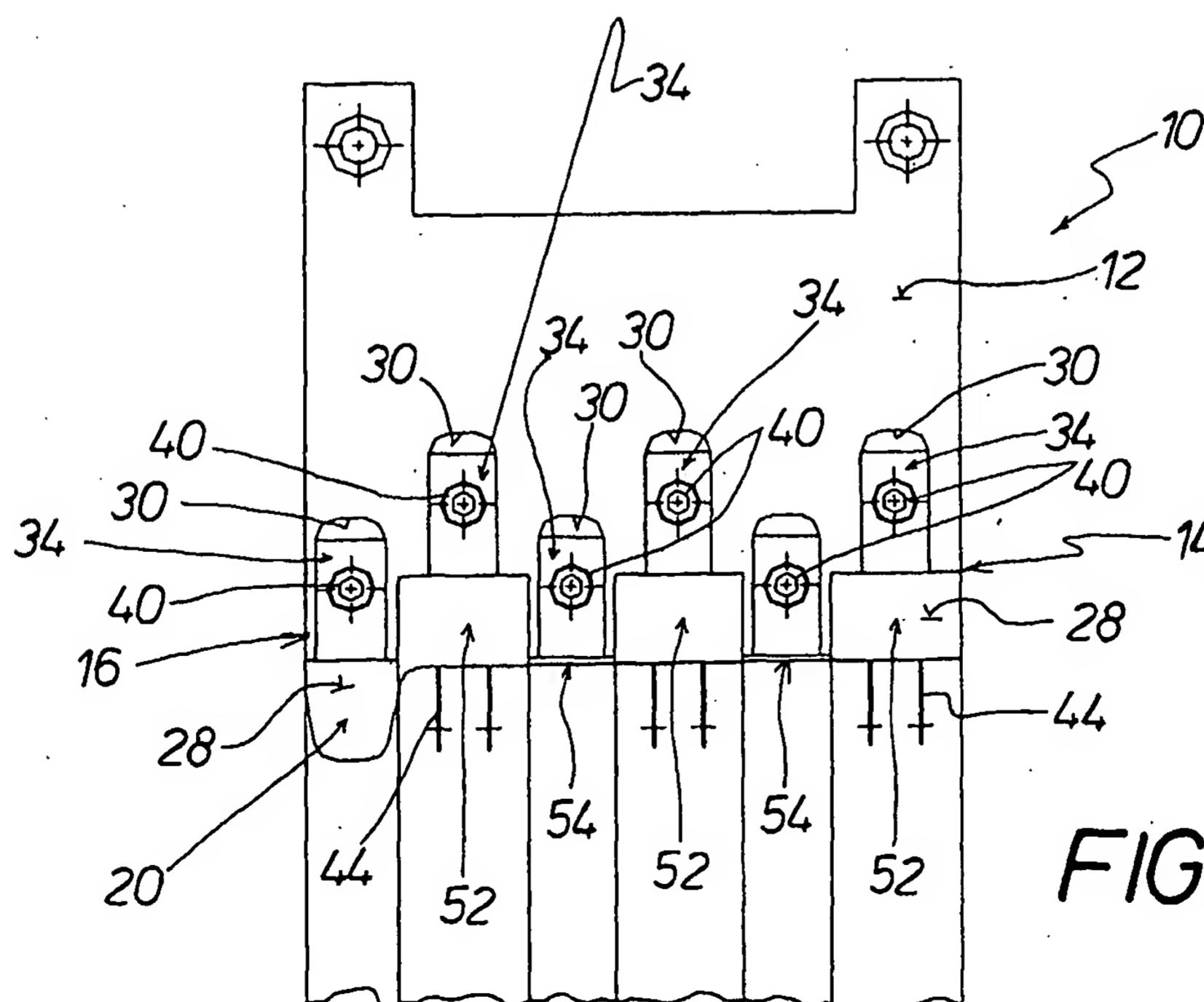


FIG. 7

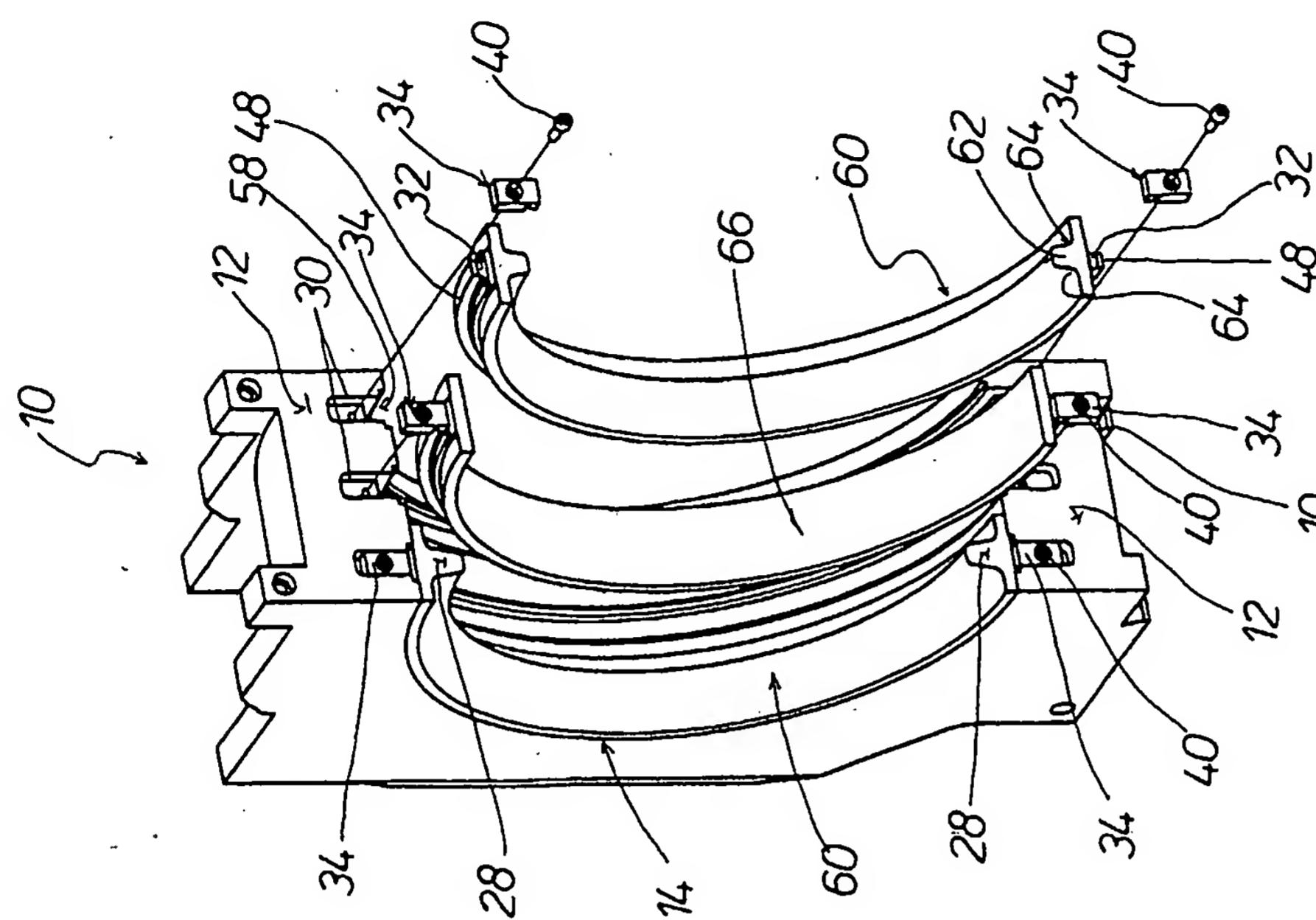


FIG. 10

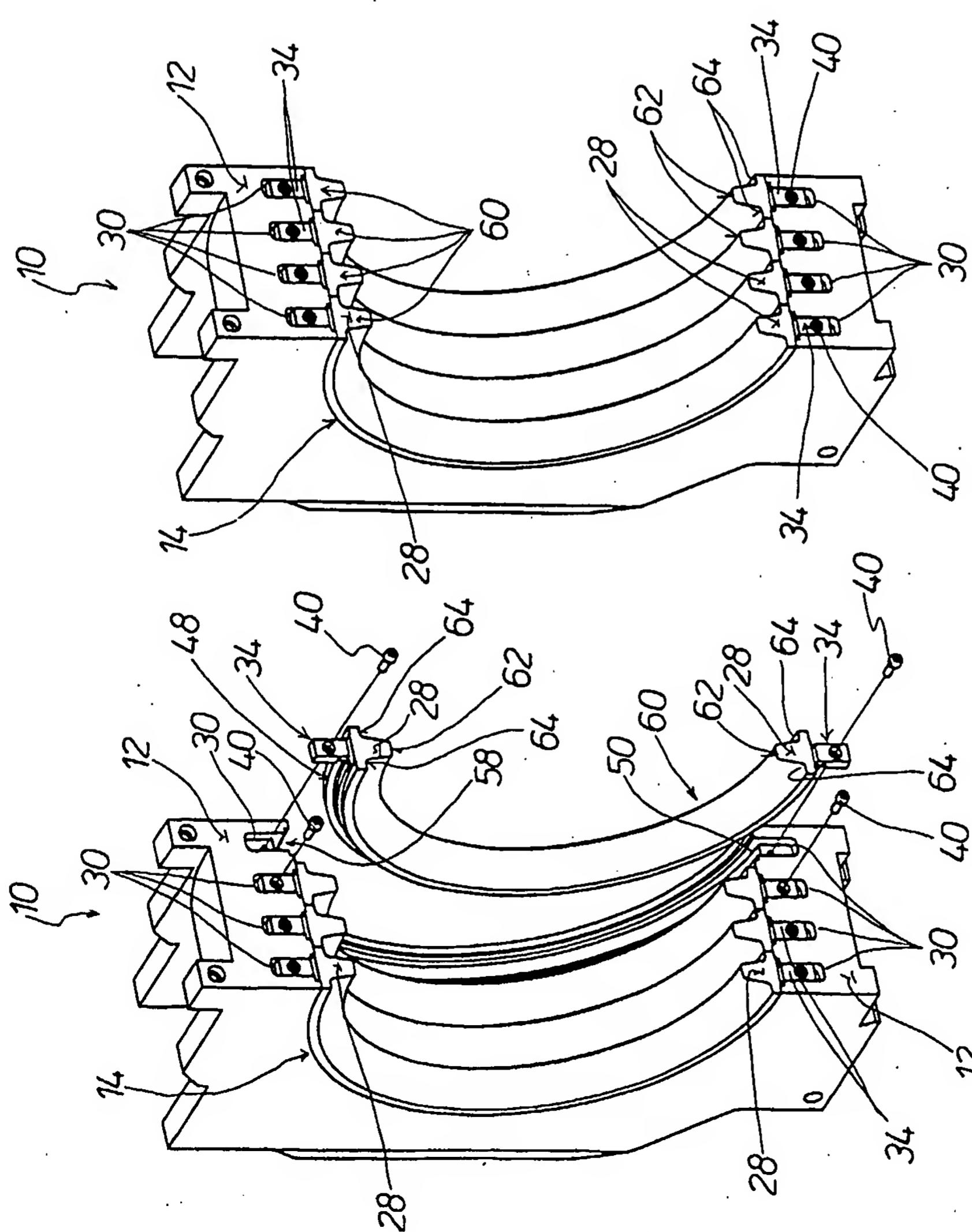


FIG. 8

FIG. 9

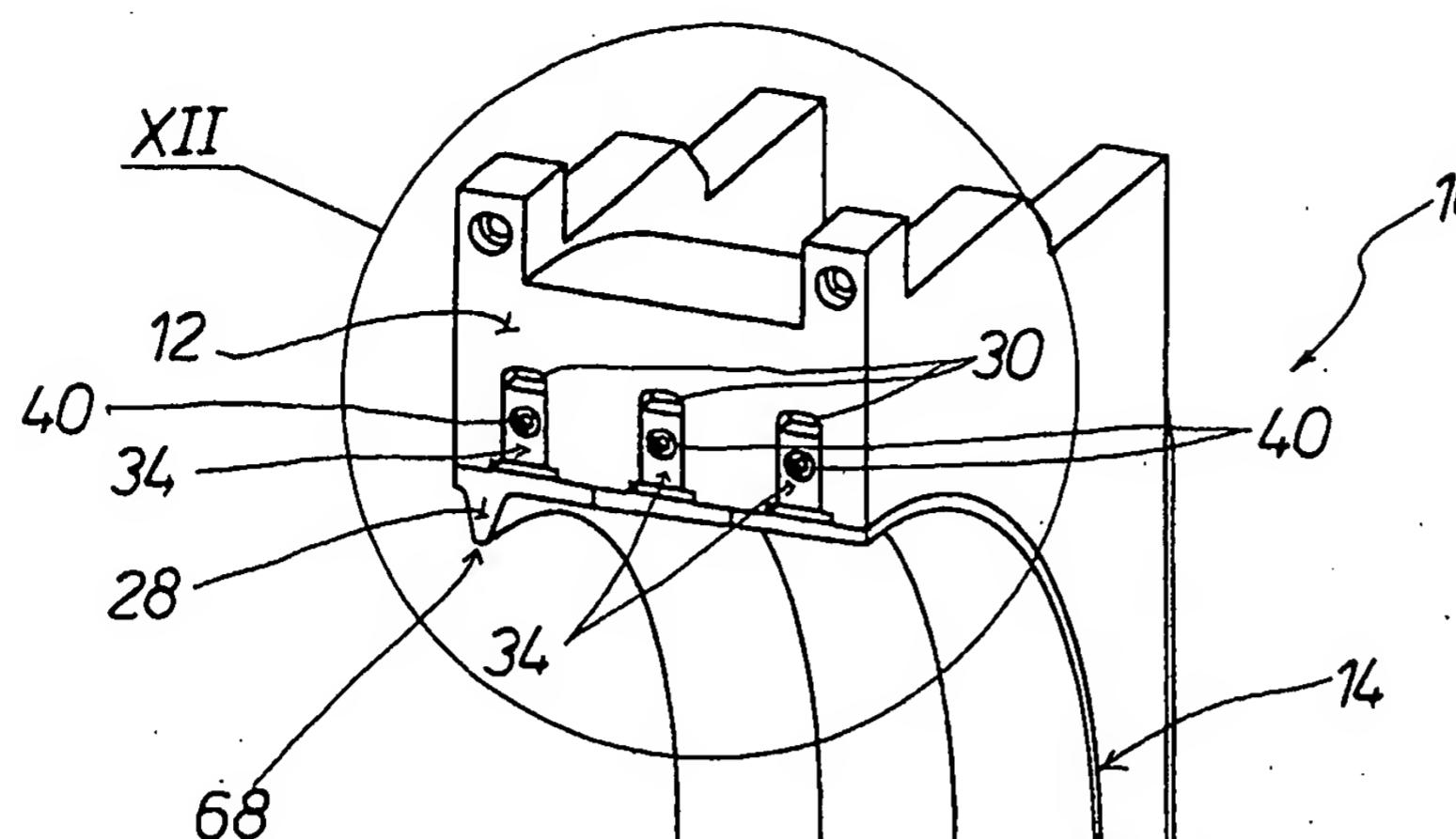


FIG.11

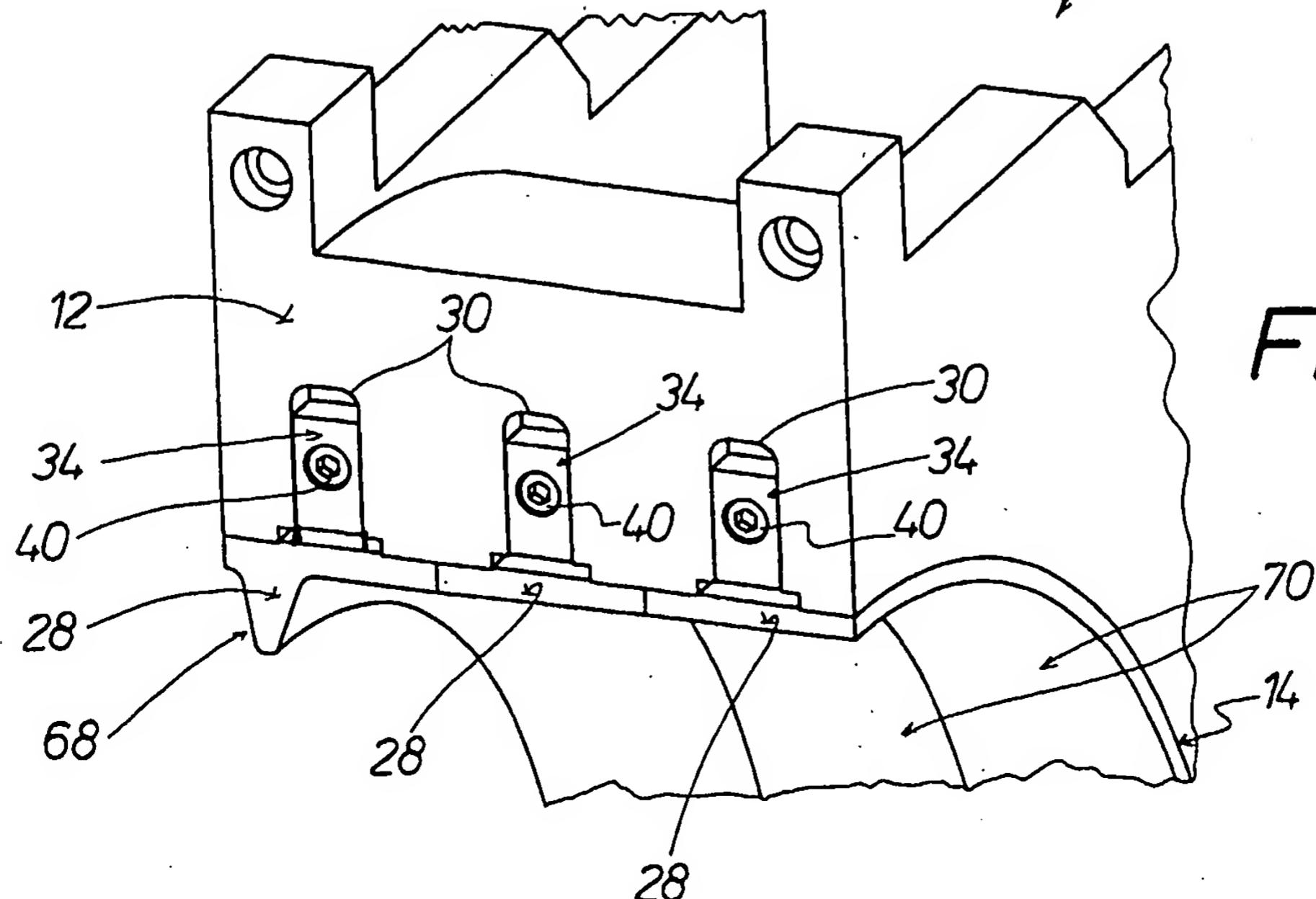
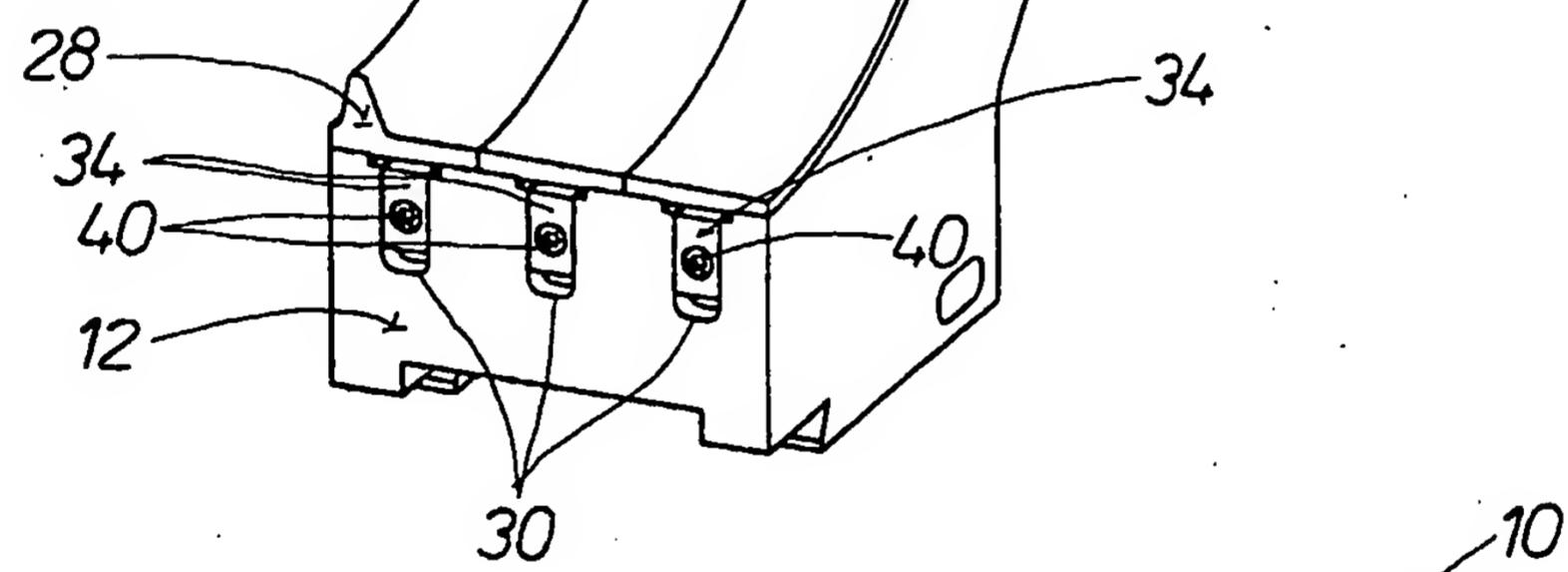


FIG.12

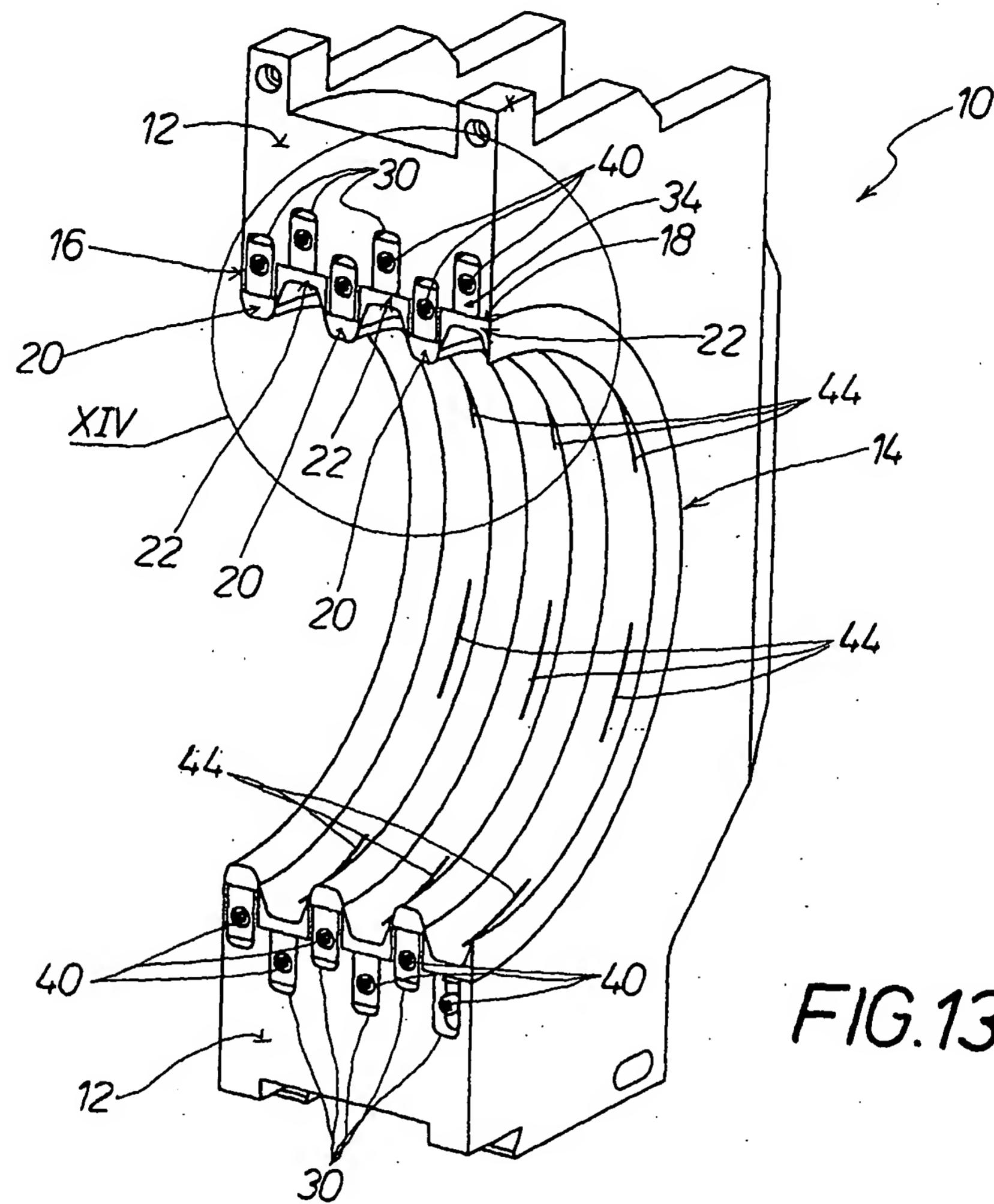


FIG. 13

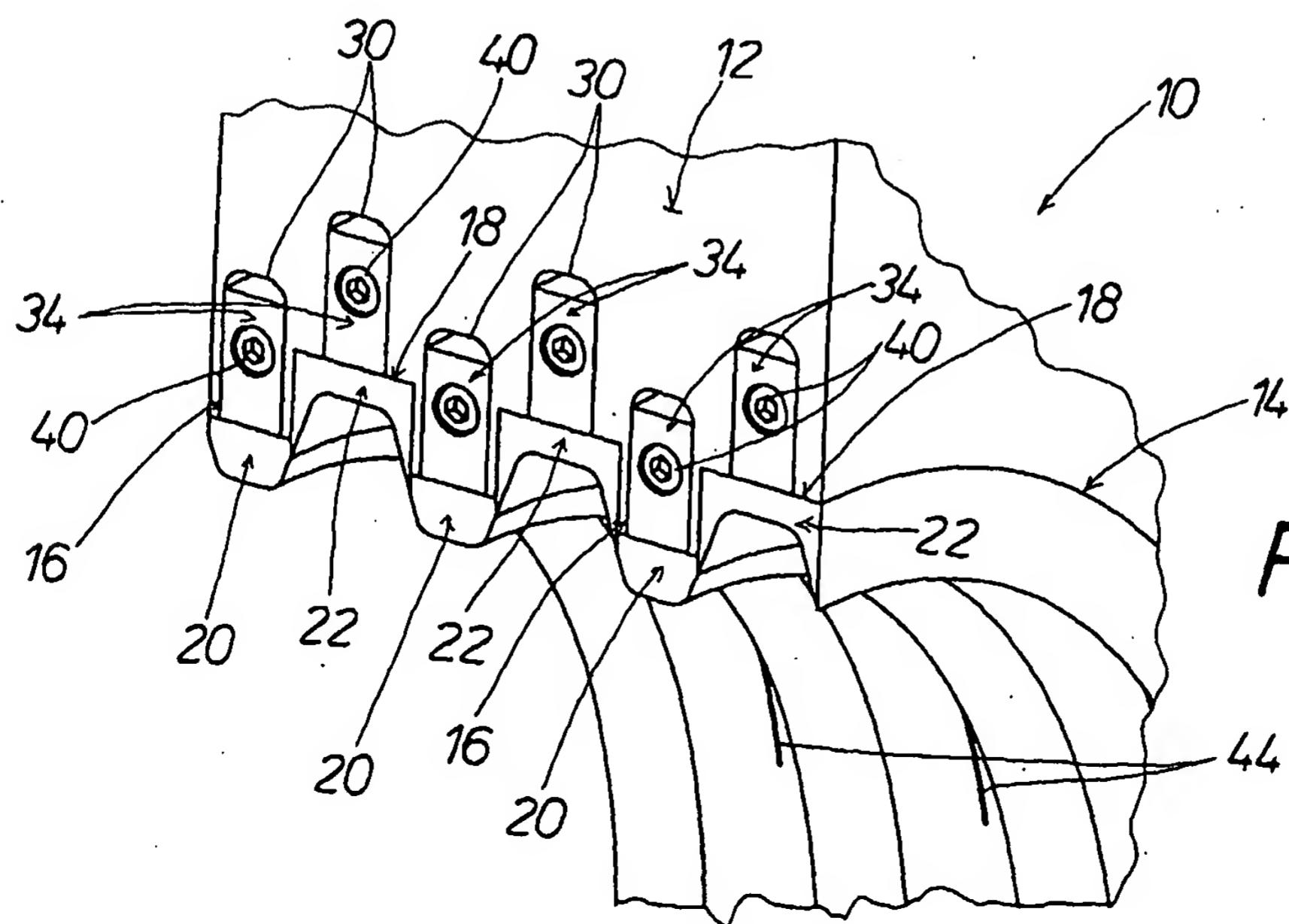


FIG. 14

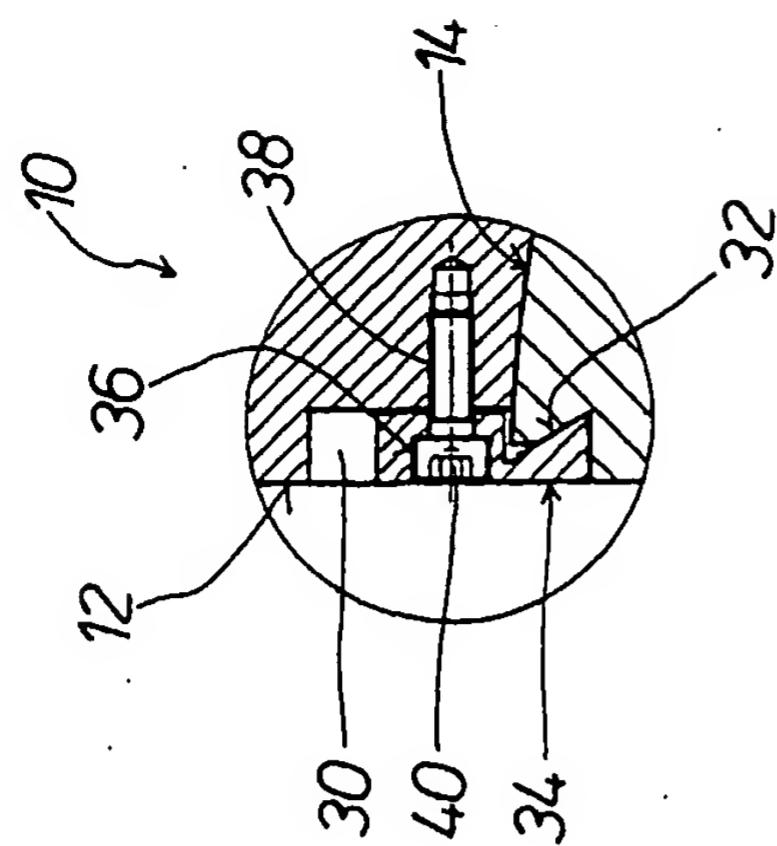


FIG. 17

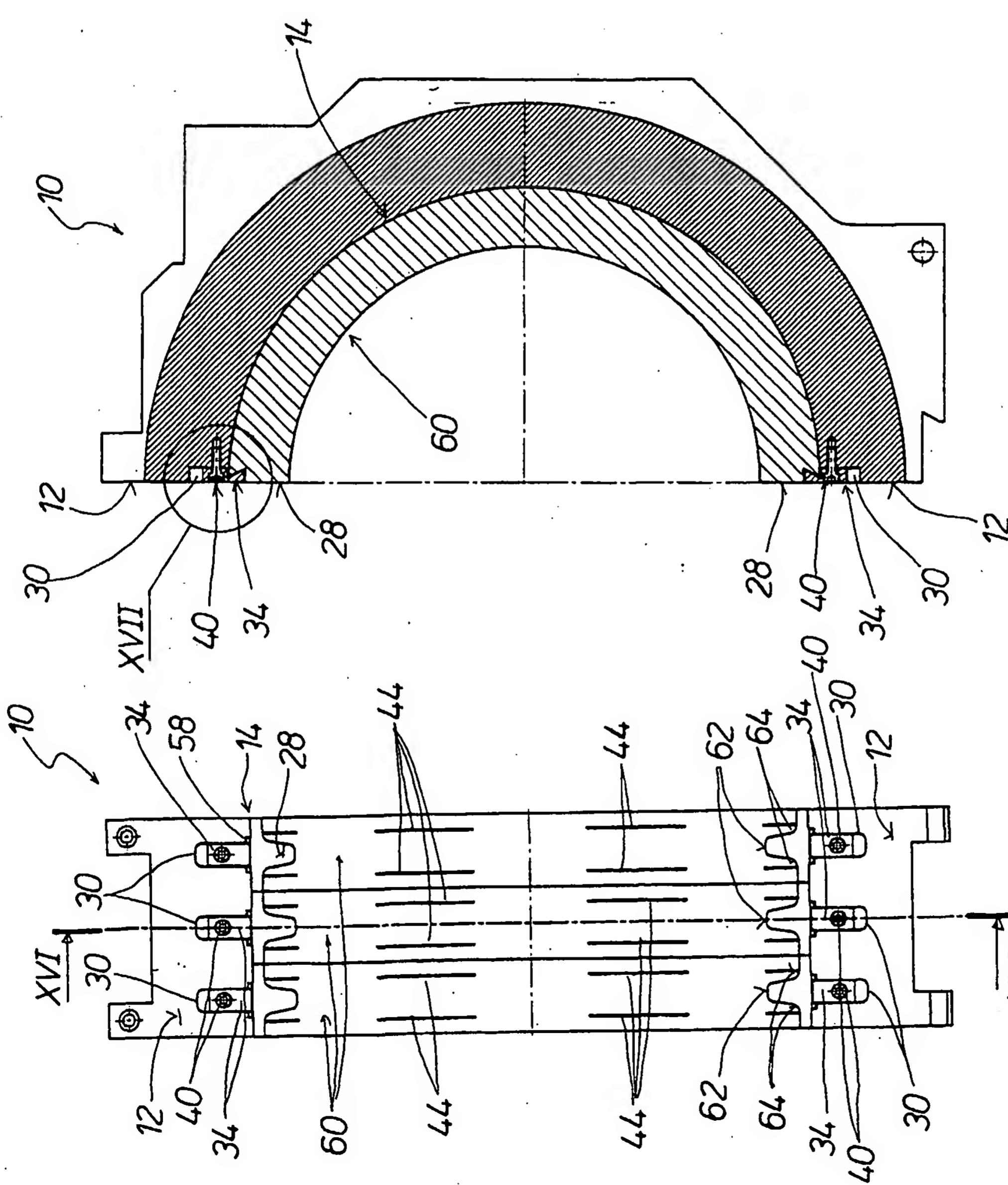
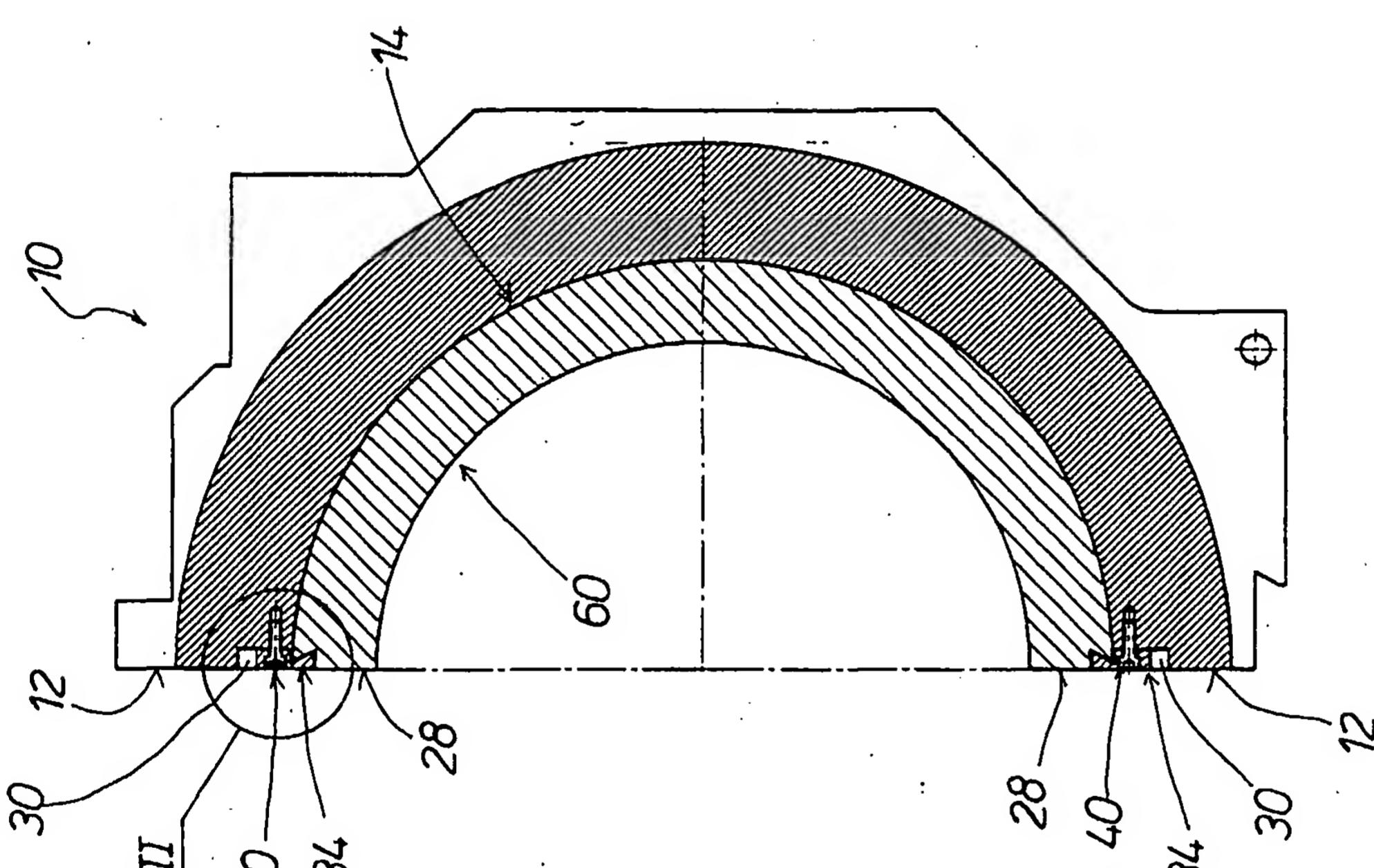


FIG. 15

FIG. 16



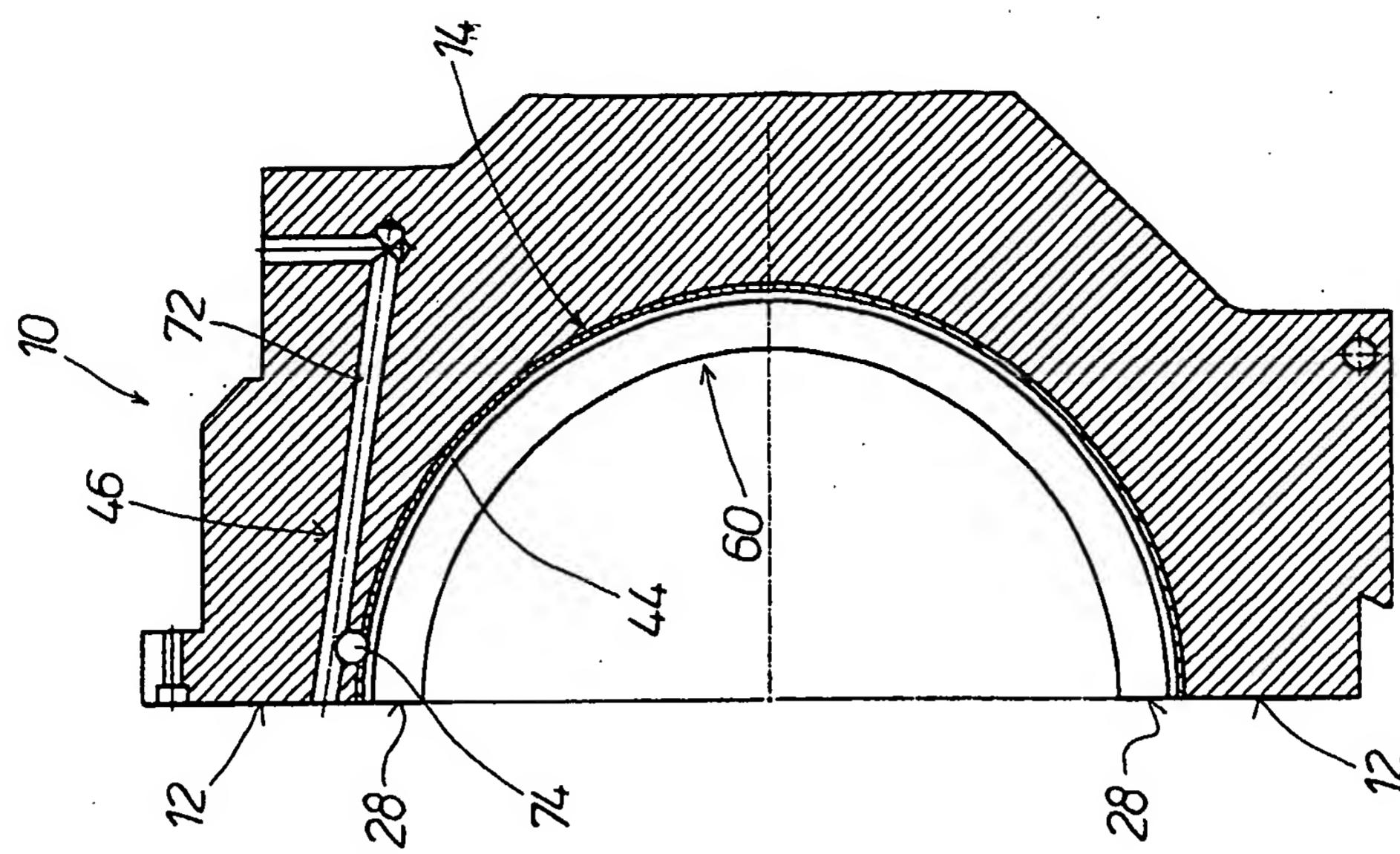
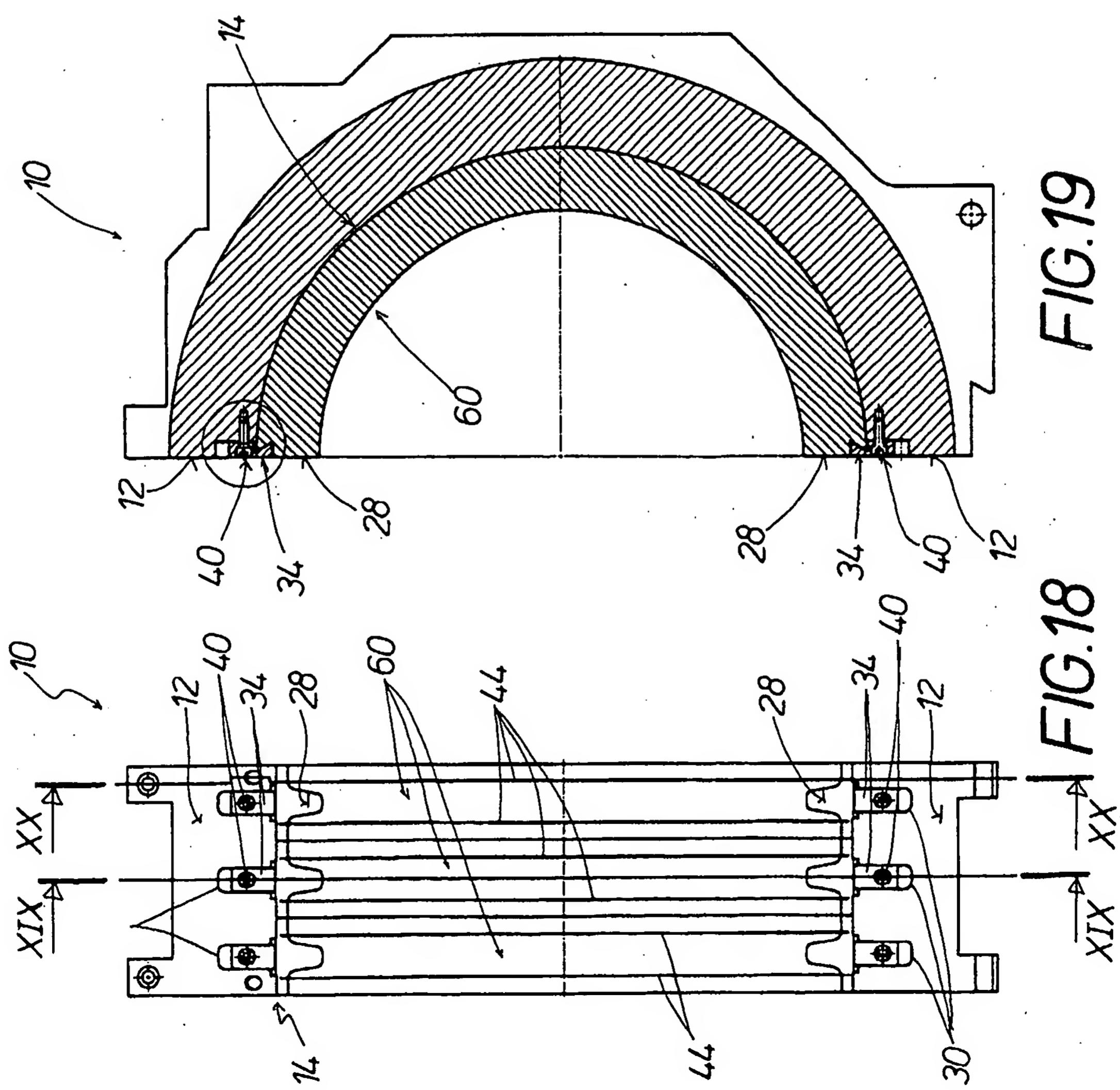


FIG. 20



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 02/02949

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 B29C47/90

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 B29C B29D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 3 784 346 A (MAROSCHAK E) 8 January 1974 (1974-01-08) whole doc figures 8,9,11,12 ----	1-8
A	US 6 457 965 B1 (HEGLER RALPH PETER) 1 October 2002 (2002-10-01) abstract, whole doc figures 2-6 ----	1,9,10
A	EP 0 435 446 A (CULLOM MACHINE TOOL & DIE INC) 3 July 1991 (1991-07-03) whole doc column 1, line 26-32; figures 3-5 ----	1-10
A	DE 199 46 571 C (UNICOR ROHRSYSTEME GMBH) 5 October 2000 (2000-10-05) figure 2 -----	1

 Further documents are listed in the continuation of box C. Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *&* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

23 December 2002

Date of mailing of the international search report

09/01/2003

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Mans, P

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International Application No
PCT/DE 02/02949

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)		Publication date
US 3784346	A	08-01-1974	US	3864446 A		04-02-1975
US 6457965	B1	01-10-2002	DE	19922726 A1		23-11-2000
			CA	2308687 A1		18-11-2000
			EP	1053856 A2		22-11-2000
			JP	2000351144 A		19-12-2000
EP 0435446	A	03-07-1991	US	5059109 A		22-10-1991
			AT	122280 T		15-05-1995
			CA	2011057 C		02-05-1995
			DE	69019327 D1		14-06-1995
			DE	69019327 T2		07-09-1995
			EP	0435446 A2		03-07-1991
			ES	2074548 T3		16-09-1995
DE 19946571	C	05-10-2000	DE	19946571 C1		05-10-2000
			CN	1349451 T		15-05-2002
			WO	0123159 A1		05-04-2001
			EP	1216126 A1		26-06-2002

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 02/02949

A. Klassifizierung des Anmeldungsgegenstandes
IPK 7 B29C47/90

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 B29C B29D

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie ^a	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 3 784 346 A (MAROSCHAK E) 8. Januar 1974 (1974-01-08) whole doc Abbildungen 8,9,11,12 ---	1-8
A	US 6 457 965 B1 (HEGLER RALPH PETER) 1. Oktober 2002 (2002-10-01) abstract, whole doc Abbildungen 2-6 ---	1,9,10
A	EP 0 435 446 A (CULLOM MACHINE TOOL & DIE INC) 3. Juli 1991 (1991-07-03) whole doc Spalte 1, Zeile 26-32; Abbildungen 3-5 ---	1-10
A	DE 199 46 571 C (UNICOR ROHRSYSTEME GMBH) 5. Oktober 2000 (2000-10-05) Abbildung 2 -----	1

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

- ° Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
- °'A' Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- °'E' älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldeatum veröffentlicht worden ist
- °'L' Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- °'O' Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- °'P' Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldeatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

- °'T' Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldeatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
- °'X' Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
- °'Y' Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
- °'&' Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

23. Dezember 2002

09/01/2003

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Mans, P

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 3784346	A	08-01-1974	US	3864446 A		04-02-1975
US 6457965	B1	01-10-2002	DE	19922726 A1		23-11-2000
			CA	2308687 A1		18-11-2000
			EP	1053856 A2		22-11-2000
			JP	2000351144 A		19-12-2000
EP 0435446	A	03-07-1991	US	5059109 A		22-10-1991
			AT	122280 T		15-05-1995
			CA	2011057 C		02-05-1995
			DE	69019327 D1		14-06-1995
			DE	69019327 T2		07-09-1995
			EP	0435446 A2		03-07-1991
			ES	2074548 T3		16-09-1995
DE 19946571	C	05-10-2000	DE	19946571 C1		05-10-2000
			CN	1349451 T		15-05-2002
			WO	0123159 A1		05-04-2001
			EP	1216126 A1		26-06-2002